Nos 15-16 15-31 AOUT 1935

Revue générale des Sciences pures et appliquées

FONDATEUR : **Louis OLIVIER** (1890-1910) — DIRECTEUR : **J.-P. LANGLOIS** (1910-1923)

DIRECTEUR : **Louis MANGIN**, Membre de l'Institut, Directeur honoraire du Muséum national d'Histoire naturelle

Adresser tout ce qui concerne la rédaction à M. le Docteur Gaston DOIN, 8, place de l'Odéon, Paris.

CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

§ 1. — Anatomie.

Une révision anatomique du système artériel.

Depuis une vingtaine d'années le Prof. Pedro Belou, de la Faculté de Médecine de Buenos-Aires, a orienté l'activité scientifique de l'Institut d'Anatomie, dont il est le directeur, dans une seule et même direction, celle de la révision anatomique du système artériel. Le fruit de cet immense labeur vient de voir le jour sous la forme de trois gros volumes [1].

Le premier donne une bibliographie du sujet parfaitement à jour jusqu'en 1934 et décrit les recherches effectuées et les méthodes adoptées. Le savant professeur et ses collaborateurs ont utilisé un matériel de 3 à 4.000 cadavres et en ont disséqué plus de 2.000 exclusivement pour l'étude de la morphologie des artères. 150 cadavres (100 de fœtus à terme et 50 adultes) ont reçu des injections diverses de substances opaques, pour permettre ensuite l'emploi de la radiographie et surtout de la stéréoradiographie, qui fournit une vision presque naturelle de la morphologie des vaisseaux. Les tomes II et III renferment 442 planches avec des photographies remarquablement claires de préparations anatomiques et des radiographies stéréoscopiques. Ils pourront servir utilement à l'enseignement anatomique.

Ce travail remarquable fait le plus grand honneur au Prof. Belou et à la science argentine.

L. BR.

1. Librairie El Ateneo, Buenos-Aires, 1934.

§ 2. — Météorologie.

Intensité pluviométrique en Algérie.

La notion d'intensité des chutes de pluie est intéressante à considérer en météorologie, surtout si l'on se place au point de vue agricole : un sol léger, sablonneux, sera capable d'absorber de grosses quantités de pluie en peu de temps, un sol argileux ou une terre battante en laisseront ruisseler, dans le même temps, la plus grande partie à leur surface; d'où des dégradations du terrain pour peu qu'il soit en pente, et, finalement, un apport d'eau considérable à la rivière; celle-ci malgré les apparences et quoi qu'en puissent penser les géographes, n' « arrose » pas mais « draine » les excès d'eau.

On évalue l'intensité des précipitations atmosphériques d'après la quantité d'eau recueillie en un temps donné. On utilise dans ce but des pluviomètres enregistreurs ou bien l'on note le début et la fin de chaque pluie en même temps que la quantité d'eau recueillie dans le pluviomètre : c'est fastidieux et l'on comprend que les nombreux postes pluviométriques répartis sur le territoire d'un pays ne soient pas dotés du personnel suffisant d'observateurs préposés à cette tâche. En dehors, donc, de cas spéciaux, le seul renseignement que les postes météorologiques nous donnent est la quantité de pluie accompagnée de la date correspondante : ce qui, en définitive, nous renseigne sur la hauteur de la tranche d'eau et le nombre de jours de pluie par mois ou par an.

La quantité de pluie divisée par le nombre de jours de pluie de l'année donne un quotient que nous

appellerons, pour la commodité de notre exposé, *intensité pluviométrique moyenne*; c'est, en d'autres termes, la tranche d'eau, exprimée en millimètres de hauteur, qui tombe, en moyenne, chaque jour où il pleut.

Si les données se rapportent à un nombre d'années suffisamment grand, le quotient obtenu représente une moyenne acceptable, car, dans ce cas l'effet des averses d'intensité exceptionnelle, et d'ailleurs plutôt rares, se trouve contre-balancé par le grand nombre des journées de pluie.

***

Nous avons calculé, pour environ cent cinquante stations pluviométriques algériennes, l'intensité pluviométrique moyenne.

Dans ce pays où les pluies sont si irrégulières, variant du simple au double d'une année à l'autre, du simple au décuple d'un mois à l'autre on pouvait chercher à se rendre compte de la façon dont se répartit leur intensité, et l'on est amené à faire les constatations suivantes :

1º En valeur absolue, des chiffres très différents;

2º Des variations qui tiennent à l'altitude et qui sont également en rapport avec la province météorologique à laquelle les stations appartiennent;

3º Une courbe de fréquence du nombre de stations ayant la même intensité pluviométrique fait apparaître les particularités que nous signalons plus loin;

4º L'intensité pluviométrique diminue du Nord au Sud.

Les documents que nous avons utilisés sont ceux publiés par l'Institut de Météorologie et de Physique du Globe de l'Algérie ou aimablement communiqués par M. A. Lasserre directeur de cet Institut; nous avons puisé également de nombreux renseignements météorologiques dans l'important atlas d'Algérie et de Tunisie de MM. Augustin Bernard et R. de Flotte de Roquevaire.

Notons encore que nous avons fait porter nos investigations sur une période de dix années (sauf quelques rares exceptions) s'étendant du 1er septembre 1914 au 31 août 1924. Il s'agit de dix années agricoles, car *pour les agriculteurs* nord-africains l'année commence le 1er septembre, avec les premières pluies; la végétation se poursuit tout l'hiver, cette saison n'étant pas, comme en France une période de repos de la végétation. Dès le début de l'été, — long et très sec — par contre, les récoltes annuelles sont faites, la terre est brûlée par le soleil, c'est le repos pour les cultures, et si certaines récoltes arbustives sont encore pendantes elles n'ont plus rien à attendre des pluies qui vont tomber.

La vie humaine d'ailleurs, suit le rythme agricole des saisons et c'est bien plus de l'automne que de l'hiver qu'elle repart chaque année.

Ainsi que nous le disions on constate, en valeur absolue, des valeurs très différentes comme intensité pluviométrique.

Dans la partie nord de l'Algérie (Littoral, Atlas tellien et plateaux) les extrêmes sont :

3,9 mm. (Mahroum, alt. 1.119 m. dans la steppe — pluie 246 mm. en 63 jours).

15,0 mm. (Bellalah-Fédoulès — alt. 860 — Tell, zone centrale — Pluie 1231 mm. en 82 jours).

Dans l'Atlas saharien et la région saharienne septentrionale les extrêmes sont :

2,4 mm. (Touggourt — alt. 69 m. — pluie 55 mm. en 23 jours).

6,7 mm. (Sgag — alt. 1.680 m. (Aurès) — pluie 521 mm. en 77 jours).

Dans ces régions, toutefois, nous n'avons utilisé les données que de 13 stations, ce qui laisse la place à une certaine incertitude.

2º Variations tenant à l'altitude.

Elles sont faibles. Dans la partie nord de l'Algérie l'intensité pluviométrique présente les valeurs suivantes :

Régions septentrionale et centrale.

Altitude	Nombre de stations	Intensité pluvio-métrique		Extrêmes
—	—	—		—
		mm.		mm,
0 à 250 m.	46	7,86	7,77	4,3 et 11,9
251 500 m.	22	7,45		5,0 et 10,1
501 750 m.	26	7,90		4,0 et 14,8
751 1.000 m.	33	6,75	6,56	4,0 et **15,0**
1.001 1.270 m.	16	6,38		**3,9** et 9,4
	143			

Atlas saharien et région saharienne septentrionale.

		mm.		mm.
0 à 250 m.	5	3,66	3,74	**2,4** et 7,0
251 500 m.	»	»		»
501 750 m.	2	3,95		3,9 et 4,0
751 1.000 m.	1	4, 4	4,47	(4,4
1.001 1.250 m.	2	4,45		4,0 et 4,9
1.251 1.500 m.	1	4,6		(4,6
1.501 1.680 m.	2	5,45		4,2 et **6,7**
	13			

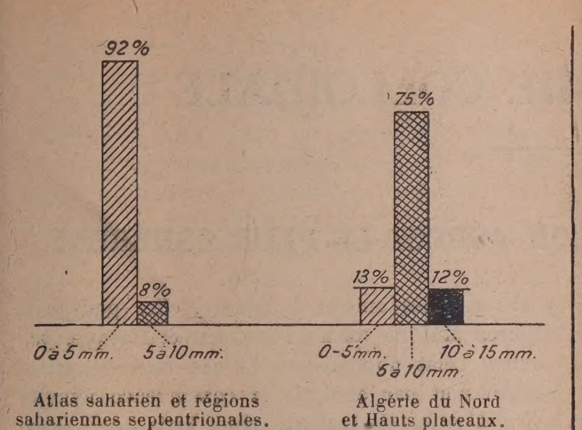
Il semble que, dans le nord il y ait légère décroissance de l'intensité pluviométrique moyenne avec l'altitude; il conviendrait de multiplier les observations dans les régions d'altitude supérieure à 1.000 m. pour en avoir nettement confirmation.

Inversement l'intensité pluviométrique moyenne croîtrait avec l'altitude dans la région sud; là encore les observations manquent.

3º — Fréquence — Classons les stations d'après leur intensité pluviométrique croissante, nous constatons alors que les 3/4 des localités reçoivent des pluies donnant 5 à 10 mm. par jour en moyenne, les autres localités reçoivent, dans la proportion de 1/8 des pluies de moins de 5 mm. ou de plus de 10 mm. par jour. Ceci pour la région nord.

Dans la région sud, les 9/10 des stations reçoivent des pluies de moins de 5 mm.

Voici d'ailleurs, juxtaposés, deux graphiques qui font ressortir ces différences.



Atlas saharien et régions sahariennes septentrionales. Algérie du Nord et Hauts plateaux.

On peut rechercher enfin, comment se répartissent géographiquement les intensités pluviométriques :

		soit proportionnellement,
Littoral	8,6 mm.,	100
Tell	7,6	— 88
Hautes plaines et steppes	5,4	— 62
Atlas saharien et régions sahariennes septentr[les]	4,2	— 48

Les chutes de pluie diminuent d'intensité moyenne du nord au sud de l'Algérie[1].

Conclusion. — Comme chaque fois qu'une étude porte sur des données statistiques, le degré de précision des résultats croît avec le nombre des données utilisées — au moins jusqu'à une certaine limite. Malgré l'insuffisance du nombre des stations pluviométriques que nous avons utilisées (156 sur 230 environ), malgré la période de temps assez courte sur laquelle nous avons fait porter nos investigations, quelques grandes lignes se détachent de notre étude encore schématique, nous avons pensé qu'il était intéressant de l'amorcer.

Marcel RIGOTARD,
Ingénieur agronome.

§ 3. — Physique.

Viscosité et courbe de fusion.

Plusieurs auteurs admettent qu'à l'intérieur de la terre, aux grandes profondeurs, la matière reste extraordinairement visqueuse, même au-dessus de la température de fusion, par suite de la pression considérable qui y règne. La viscosité η augmente fortement avec la pression à température constante; d'autre part, la fluidité $\varphi = 1/\eta$ augmente aussi notablement avec la température. Quels sont les rapports réciproques de ces deux influences [1]?

Si l'on établit les courbes de même viscosité ou fluidité pour l'alcool, qui a été étudié entre 0° et 50° et jusque sous une pression de 3.000 kilos, on constate que ces courbes sont concaves par rapport à l'axe des pressions, comme les courbes de fusion. En utilisant d'autre part les mesures de Bridgman, qui a étudié de nombreux liquides à 30° et à 75° jusqu'à la pression de solidification, et si l'on joint les points de même viscosité aux deux températures, les lignes obtenues forment un faisceau auquel doit appartenir aussi la courbe de fusion; c'est le cas d'une façon marquée pour l'aniline et CCl^4. Pour le benzène, la courbe de fusion est bien moins inclinée que les courbes de viscosité, mais ici on note aux très hautes pressions (vers 12.000 kilos) un point triple, au-dessus duquel on peut s'attendre à retrouver les mêmes conditions que pour les autres substances. Il apparaît donc, avec une bonne approximation, que la courbe de fusion d'une substance est normalement une courbe de viscosité constante, ce dont il faudra tenir compte comme d'un fait fondamental dans toute théorie de l'état liquide.

L'hypothèse d'un rapport étroit entre le phénomène de la fusion et le frottement interne de la phase liquide trouve un autre appui dans la relation découverte par C. Drucker [2] entre la fluidité φ et la chaleur de fusion W. Drucker a calculé d'après l'équation de Van't Hoff $d \log \varphi / dT = W/RT^2$ le dégagement de chaleur du processus élémentaire qui est à la base du frottement interne, et il a trouvé dans un grand nombre de cas que W est égal à la chaleur de fusion. Il semble donc bien y avoir ici encore un rapport entre la chaleur de fusion et la viscosité. Les variations de la viscosité le long de la courbe de fusion, auxquelles on pourrait s'attendre aux hautes pressions, doivent donc être de l'ordre de grandeur des variations des chaleurs de fusion, et l'on sait que ces dernières ne sont pas très élevées.

L. BR.

1. A titre de comparaison, dans les régions tropicales les précipitations ont une intensité moyenne singulièrement plus grande. Citons, au hasard, Konakry, en Guinée, avec 4.400 mm. de pluie en 150 jours (moyenne de 1901-1912) soit 30 mm. environ par journée de pluie.

1. G. KIRTCH : *Anz. der Akad. der Wiss. in Wien.*, 1935, n° 12, p. 95 ; 9 mai.
2. *Z. fur Phys. u. Chem.*, 1917, t. XCII, p. 287.

REVUE DE CHIMIE COLLOÏDALE

LA CHIMIE COLLOIDALE SOUS SON ASPECT LE PLUS COHÉRENT

Le fait découvert par Svedberg moyennant l'ultra-centrifugation en opérant sur des liquides physiologiques prouve l'existence de micelles biologiques dont la constitution correspond, selon nous, à la structure de complexes, suivant plusieurs degrés de complexité, et tels que la micelle d'albumine cristallisable ne serait que le constituant de base, lui-même constitué comme un composé complexe. Des faits moins récents dus à Sörensen, à Machebœuf, Pictet et nous-mêmes, reçoivent du fait de Svedberg une confirmation et une extension inespérées; au point que la notion de composés micellaires comme complexe de complexes doit être considérée comme expérimentalement fondée et valable pour être généralisée à beaucoup d'autres de ces composés, manifestement compliqués, qu'on appelle colloïdes. Nous allons exposer en leurs traits principaux ces faits afin d'en dégager la théorie de la complexité micellaire; nous montrerons ensuite pourquoi de tels composés plus que plurimoléculaires ne sont pas exceptionnels, ni rares, mais qu'ils doivent se rencontrer dans toutes les matières spontanément colloïdales; enfin nous montrerons comment la théorie des composés micellaires nous aide à coordonner l'ensemble de tous les faits de la chimie colloïdale. Il est désormais possible de constituer une doctrine cohérente au sein de laquelle les théories, actuellement disparates, sur l'état micellaire ou colloïdal apparaîtront avec leurs significations légitimes comme des aperçus partiels sur un plan général, concernant toute la chimie.

I. — La complexité micellaire.

1° *Dans l'essai de définition de l'état micellaire* paru dans cette Revue en 1908, l'un de nous avait montré que les faits concernant la formation et les transformations des micelles hydroxy-chloro-ferriques ne pouvait s'expliquer qu'en assignant à ces micelles la composition et la structure de complexes constitués par le groupement de molécules d'hydroxyde ferrique associées avec le cation d'une molécule de chlorure ferrique. En sorte, que, lorsque ces micelles étaient inonisées en un cation volumineux compensé par des anions du chlore, elles pouvaient diffuser plus ou moins lentement et lorsque, par contre, l'état d'ionisation de ces micelles rétrogradait soit par effet de la concurrence ionique avec d'autre électrolytes plus forts, soit lorsque l'anion chlore était substitué par d'autres anions qui composaient avec le cation ferrique des molécules moins ionisables, alors la charge du noyau micellaire, étant diminuée ou disparue, les micelles pouvaient s'agglomérer entre elles, ce que nous avons appelé la floculation. La constitution micellaire était en ce cas, identifiée avec celle des complexes selon Werner; on notait que d'une part, leur formation pouvait être analogue à celle de gouttelettes de brouillards formés dans un gaz par agglomération de molécules d'eau autour de corpuscules chargés et que leur composition, d'autre part, correspondait aux composés doubles d'hydroxyde et de chlorure ferrique préconisés par Béchamp.

Les points de vue théoriques qui à cette époque divisaient les studieux de la chimie colloïdale peuvent être résumés en ces trois : Les chimistes, surtout J. Duclaux adonné à l'étude des colloïdes en général et P. Nicolardot à propos spécialement de l'hydroxyde ferrique chloruré, apportaient des faits prouvant que ce colloïde était un composé véritable de composition facilement variable et ils rattachaient son état colloïdal à sa constitution chimique. Les physico-chimistes, parmi lesquels Hardy et surtout J. Perrin, identifiaient l'état colloïdal avec celui de granules capables de rester dispersés dans des liquides, étant doués de charges électriques; et les expériences de Brédig et Svedberg qui préparaient des colloïdes en pulvérisant des métaux par la décharge électrique dans la masse de liquides, étaient une confirmation péremptoire de ce point de vue. Les biologistes, parmi lesquels, le premier F. Bottazzi et plus tard J. Lœb et A. Lumière, insistaient sur la distinction entre colloïdes lyophobes qui seraient des suspensions et émulsions et colloïdes lyophiles, ou colloïdes véritables, considérés par eux comme des composés parfaitement solubles. Du point de vue de la complexité micellaire, l'on pouvait prétendre qu'il

fallait chercher avant tout la possibilité de s'orienter entre ces points de vue divergents, tous expérimentalement vérifiés.

L'étude de deux sortes de micelles des plus différentes, mais l'une et l'autre très typiques, les micelles hydro-oxy-chloro-ferriques et celles d'amidon, conduites concurremment par l'ultramicroscopie, l'ultrafiltration et l'analyse physico-chimique avait mis à jour un ensemble de faits qui peuvent se résumer ainsi : les particules colloïdales sont de deux sortes nettement différentes, les unes sont telles de véritables unités de composés stoechiométriques, les autres sont des amas en nombres quelconques de ces unités; cette distinction capitale, négligée par la plupart des auteurs, avait été aussi introduite par R. Zsigmondy selon un point de vue opposé au nôtre; cet auteur avait observé dans l'étude des colloïdes d'or synthétique l'existence de micro-cristaux qu'il appelait particules primaires et d'amas de celles-ci qu'il appelait particules secondaires. En considérant selon notre point de vue ces particules primaires comme de véritables unités et non pas comme des phases micro-cristallines, l'on a pu mettre en évidence un fait nouveau qui dénote la caractéristique essentielle des composés micellaires. C'était que la floculation et la défloculation perceptibles à l'ultramicroscope étaient précédées et suivies de processus qui intéressaient la fine structure propre de chaque micelle et qui procédait par des stades parfois nettement distincts. Le processus constitutif des micelles primaires nous est apparu comme procédant par échelons écartés, parfois même suivant une progression géométrique; et dès 1912 nous avons considéré ces micelles comme des unités plus que plurimoléculaires, c'est-à-dire, composées de plurimolécules. Bien que souvent les stades de ces processus et ceux de la floculation, en chevauchant les uns sur les autres peuvent donner l'illusion de changements quasi continus, il y a des cas où il apparaît nettement que les micelles sont des unités de grandeur uniforme, susceptibles de se désagréger en un petit nombre d'autres unités inférieures ou, par contre, de se grouper en petit nombre pour former des unités supérieures. Voilà le processus caractéristique et primaire auquel il faut assigner la primauté théorique pour caractériser les composés micellaires; quant au processus qui agglomère les unités micellaires en nombres quelconques pour former des phases de grandeurs quelconques il est consécutif au premier et n'a qu'une importance secondaire, plus empirique que théorique.

La caractéristique de l'état micellaire résidait selon tous les auteurs de toutes les tendances dans la grandeur des molécules, ou des agrégats amorphes ou cristallins, tandis qu'il fallait la chercher dans le mode de variation nettement discontinu de la grandeur des unités micellaires. La question est ainsi nettement formulée : lorsqu'on constate que la grandeur des particules varie suivant une *raison* arithmétique, l'on peut admettre qu'il s'agit de molécules, de polymères ou de complexes du premier degré; lorsqu'on ne peut constater que des variations suivant une fonction algébrique quasi continue, ce n'est qu'alors qu'on doit s'en tenir à la considération de phases amorphes ou cristallines; mais lorsque l'on constate que la grandeur des particules varie suivant une progression géométrique et atteint ainsi en deux ou trois échelons des grandeurs perceptibles à l'ultra-microscope, l'on ne peut admettre en ce cas que l'existence de polymères de polymères ou de complexes de complexes. C'est dans ce cadre des trois modalités les plus opposées que l'on doit orienter les recherches de la constitution micellaire. En fait, les recherches sur les micelles hydro-oxy-chloro-ferriques et sur celles d'amidon n'avaient pas été amenées jusqu'à fournir la détermination des grandeurs micellaires; c'est de l'allure des processus de constitution et de dégradation des micelles qu'on avait induit les variations par échelons nettement discontinus de ces grandeurs; donc la caractéristique de cette variation était plutôt induite d'observations qualitatives que déduite de déterminations quantitatives; de plus, il n'existait alors aucun exemple connu de composés du type classé comme polymères de polymères ou complexes de complexes. Mais voici des faits apportés par des auteurs, suivant des points de vue différents, qui sont venus confirmer pleinement l'existence de tels composés micellaires.

II. — **Exemples de composés micellaires.**

Des polymères de polymères, véritables composés micellaires avant la lettre ont été reconnus parmi les matières amylacées. H. Pringsheim a retiré des produits de la dégradation diastasique de l'amidon naturel un hexamère d'hexose, qui se décompose en deux dimères et un hexamère qui se décompose en deux trimères, et ce ne sont que le dimère et le trimère qui, en se décomposant libèrent les monomères. Pictet en polymérisant artificiellement une hexose a obtenu la série des di, tétra, hexamères, etc., en l'absence des tri et des pentamères comme si c'était aux dépens du dimère que se formaient les polymères supérieurs. L'on doit noter que dans aucun cas, ce ne sont là des polymères constitués de mo-

nomères, mais des polymères de polymères, au moins de dimères.

La polymérisation considérée jusqu'ici comme le groupement de molécules peut comme cela a été constaté expérimentalement, être étendue au groupement de polymères déjà constitués. S'il en est ainsi, il est vraisemblable qu'à mesure que les échelons entre polymères deviennent plus écartés, se réalisent des conditions qui seules peuvent expliquer les faits par nous observés en étudiant comparativement la défloculation de l'amidon et la dissolution du glucose. En effet, le granule d'amidon dans l'eau chaude devient opaque, se gonfle, ensuite apparaît comme un nuage qui en chauffant davantage s'estompe en une tache bleuâtre et se dissipe parfois sans se disloquer, comme en s'étalant; par contre lorsque le cristal de glucose se dissout, ce n'est que son contour qui se rétrécit sans que la masse se gonfle et perde sa transparence. Une telle différence, très frappante, ne peut être expliquée qu'en considérant le cristal comme une somme de *n* molécules pouvant s'ajouter ou se séparer une par une; par contre, le granule d'amidon doit défloculer en micelles volumineuses et chacune d'elles à son tour se dégrader en d'autres micelles en passant des matières amylacées insolubles à froid aux amyloses et aux dextrines solubles à froid, avant de se désagréger en molécules d'hexoses isolées.

La cristallisation de l'albumine ayant été mise au point par Sörensen, nous apparaît comme un procédé d'extraction d'un composé qui à l'état naturel est un constituant d'un composé plus complexe, suivi d'un processus d'agrégation en cristaux d'unités devenues ainsi individuellement dispersées. Le même auteur, ayant examiné les conditions dans lesquelles la pression osmotique qui se manifeste durant l'ultrafiltration et la dyalyse des albumines cristallisées, pouvait être considérée comme une constante physique a pu déterminer le poids molaire de l'albumine cristallisée; or un tel examen a montré que l'unité albuminoïde ne pouvait demeurer à l'état de diffusion autonome qu'en étant combiné avec un équivalent d'un sel neutre, sulfate, phosphate ou citrate d'ammoniaque et qu'il fallait pour l'entretenir en cet état maintenir la réaction du milieu entre des limites de *p*H assez étroites. Ensuite au laboratoire de Carlsberg on a montré que les albumines nonobstant des fractionnements soignés et des cristallisations répétées, conservaient une teneur constante en acide phosphorique qui devait être combiné avec les polypeptides, constituants principaux de la micelle albuminoïde; ce qui montre que ces unités sont des composés organo-minéraux, probablement constitués comme des complexes.

La complexité suivant plusieurs degrés de la micelle albuminoïde a été mise à jour par Sörensen dans l'expérience suivante : en procédant à ce qu'on appelle purification, et qui est plutôt une dénaturation des albumines par la dialyse électrique, Sörensen a constaté d'une manière saisissante un fait très important qui avait été négligé; c'est que la micelle albuminoïde, lorsqu'on modifie sa teneur en cation et lorsqu'on modifie la réaction du milieu vers l'alcalinité, se dégrade en micelles plus petites qui peuvent traverser les membranes en collodion, mais qui, ayant été ramenées au voisinage du point isoélectrique, peuvent recristalliser et reconstituer ainsi les micelles d'albumine que l'ultrafiltre retient; ce qui montre que l'unité micellaire de l'albumine cristallisable n'est pas une macro-molécule, mais tout au moins une plurimolécule. Sörensen a proposé pour expliquer ce fait une notion de *système de composants réversibles et dissociables*, laquelle nous semble n'être qu'un aspect incomplet de la notion de complexité micellaire suivant plusieurs degrés, que nous avions déjà préconisée pour expliquer la formation des peptones et l'association des micelles albuminoïdes en micelles biologiques plus complexes.

L'existence des composés biologiques, spécifiquement micellaires, a été prouvée par A. Machebœuf qui, en fractionnant avec soins les sérums sanguins, a pu isoler un composé naturel constitué de 59 parties de protéide, 23 de lécithine et d'ester de cholestérol auquel il a assigné le nom de gliode. C'est F. Bottazzi qui avait proposé d'appeler ainsi les colloïdes biologiques apparemment homogènes constituants du protoplasma pour les différencier de ces suspensions et émulsions manifestement hétérogènes qu'on appelle colloïdes, bien qu'ils soient très dissemblables des gelées ou colles véritables. En effet, le composé découvert par Machebœuf est apparemment on ne peut plus différent des composés micellaires tels que l'hydroxyde ferrique ou le sulfure d'arsenic, mais cette apparence tient surtout à la qualité des atomes qui absorbent plus ou moins les radiations et moins à la structure des composés; or, en chimie le critère pour la classification des composés réside dans le type structural; la question très importante qui se pose en pareil cas c'est de savoir si le gliode est constitué de macromolécules ou polymères ou si les différents composés qui le constituent, les protides, les stérides et les lipides ne sont pas réunis en phases de grandeurs quelconques et d'aspect homogène. Il est vraisemblable, que le dit gliode doit être constitué de mi-

celles chimiques associées en micelles biologiques qui seraient de véritables unités plus complexes, et une telle question désormais, peut être résolue par la détermination exacte de la grandeur de ses micelles.

L'ultra-centrifugation est, encore mieux que l'ultrafiltration et l'ultramicroscopie, la technique appropriée à la détermination des grandeurs micellaires. Th. Svedberg a inventé un dispositif qui permet de centrifuger de petites quantités de liquide à des vitesses angulaires telles que le champ gravifique ainsi produit est de quelques centaines de milliers de fois plus grand que le champ terrestre. Ce dispositif permet de plus d'obtenir des photographies du spectre d'adsorption des liquides traversés par des rayons monochromatiques durant l'ultracentrifugation. L'examen de ces spectres permet de déterminer la vitesse de sédimentation des micelles ou les équilibres de répartition de ces micelles dans des couches superposées et par conséquent de déterminer le poids molaire de ces micelles. L'on a pu ainsi constater que les polystyrols, la gélatine, la caséine sont polydispersés irrégulièrement, c'est-à-dire, constitués d'unités ou de phases de grandeurs quelconques; mais par contre, et c'est là un fait d'une importance capitale, certains albuminoïdes sont constitués de véritables micelles dont le poids est constant, bien que très élevé et lorsque ces micelles se dégradent chacune se défait en un petit nombre déterminé de micelles plus petites dont chacune à son tour se dégrade selon la même règle.

Un exemple très typique de micelles biologiques est le suivant : la phycocyanine (c) au $p\mathrm{H}^{4,7}$ a le poids molaire de 207.000; au $p\mathrm{H}^{6,8}$ elle se dégrade en deux micelles de 103.500, lesquelles au $p\mathrm{H}^{12,0}$ se dégradent chacune en trois micelles de 34.500 qui sont des micelles analogues à celles de l'albumine cristallisable; ces dernières sont susceptibles aussi de se dégrader en micelles plus petites mais moins régulièrement constituées. Les déterminations très nombreuses déjà effectuées au laboratoire d'Upsala, prouvent l'existence de micelles biologiques qui sont de véritables unités, ayant des poids molaires constants atteignant jusqu'à quelques millions de fois le poids de la molécule d'hydrogène et la caractéristique de ces untiés consiste dans le mode de leur dégradation en d'autres micelles suivant quelques degrés de complexité décroissante : Ce sont là indiscutablement des exemples d'une classe de composés : les complexes de complexes contenant des polymères de polymères. Nous identifions cette classe nouvellement introduite comme celle des *composés micellaires* et nous allons voir comment cette nouvelle classe est comprise dans le développement naturel des doctrines chimiques.

III. — **La classification générale des composés.**

Les classes de composés admises actuellement sont trois : les *composés, dits atomes,* composés de protons, neutrons et électrons; les *molécules* composées d'atomes; les *plurimolécules* qui, étant composées de molécules non électrolytes, sont des polymères, étant composées d'électrolytes associés avec des non électrolytes sont des complexes. Il convient désormais d'admettre une quatrième classe, celle des composés micellaires dont les composants sont des plurimolécules et qui, par conséquent sont des polymères de polymères, des complexes de complexes ou des complexes contenant des polymères de polymères; voici des schèmes qui représentent les différences les plus saillantes entre les structures de toutes ces unités matérielles. En représentant par des lettres romaines les atomes et par des lettres grecques les ions ou atomes ionisés, la formule schématique des molécules non électrolytes le plus simple sera *ab*, la molécule électrolyte la plus simple sera $\alpha\beta$; la formule simplifiée des polymères sera $(ab)_n$ et celle des complexes du premier degré sera $\left[\alpha(ab)_n\right]_\beta$; dès lors la structure des polymères de polymères sera représentée par ce schème $\left[(ab)_n\right]_p$; la structure des complexes de complexes sera représentée par le schème suivant

$$\sqrt{\left\{\left[\alpha\,(ab)_n\right]\left[\alpha(ab)_n\beta\right]\right\}_\beta}\,;$$

et celle des complexes contenant des polymères de polymères par le schème $\left\{\alpha\left[(ab)_n\right]_p\right\}_\beta$ que ce soit bien entendu que ces schèmes ne sont pas des formules structurales mais des simplifications de ces formules destinées à indiquer la constitution typique et surtout les différences spécifiques entre les quatre sortes d'unités matérielles, atomes, molécules, plurimolécules et micelles, comme aussi entre les trois types de micelles. Il faut de plus tenir compte que ces schèmes sont susceptibles de diversifications et de complications graduelles destinées à représenter les cas particuliers les plus divers et tenir compte que dans beaucoup de cas les distinctions théoriques ne sont pas constatables expérimentalement.

Les micelles biologiques dont l'existence, entrevue par nous, a été démontrée par les déterminations de Svedberg sont les unités matérielles les plus complexes, étant constituées de micelles moins complexes suivant deux ou trois degrés de

complexité décroissante. Il convient de se demander si des unités matérielles ayant une telle constitution ne sont très répandues, non seulement en chimie biologique et organique, mais aussi en chimie minérale et minéralogique. Avant d'entreprendre une telle recherche, il faut réviser les notions générales qui régissent les combinaisons chimiques, en accord avec les nouvelles théories de l'affinité et de la valence, pour disposer d'un système à la fois précis et souple de schèmes adéquats à la coordination de tous les cas possibles. Nous devons ramener à leur exacte signification les distinctions trop empiriques, celles adoptées jadis entre combinaisons chimiques et adhésions physiques et celles naguère encore exagérément accréditées entre composés par combinaison et composés d'adsorption; car lorsque l'on prend en considération les unités matérielles tous les groupements et liens entre celles-ci doivent être considérés comme les effets de l'ajustement entre des attractions et des répulsions électro-magnétiques dont les atomes sont le siège. C'est pourquoi aux distinctions entre unités matérielles fondées sur le degré de leur complexité nous allons adjoindre les distinctions sur la réactivité de ces unités en simplifiant les modalités de la réaction, suivant le schème qui représente les différences essentielles dans la disposition des vecteurs électro-magnétiques.

Les trois modes de réaction les plus différents, que les unités matérielles, quelles que soient leurs classes, manifestent en se combinant et en se décomposant, sont trois : les ioniques, les polaires, les ionopolaires. Le mode de réaction ionique consiste dans l'association ou la dissociation de groupements doués de charges électriques de signes contraires. Le mode de réaction polaire consiste dans le fait de groupements qui ne se dissocient pas en réagissant, leurs vecteurs électromagnétiques se composent de manière telle que le groupement peut être, soit homopolaire, soit hétéropolaire, en ce dernier cas doué d'un moment électromagnétique. Le mode de réaction ionopolaire consiste dans le fait de groupements qui peuvent réagir en se dissociant en ions, et l'un de ces ions pouvant à son tour se dissocier en ions et en dipôles, comme si le groupement préalable était constitué de groupements polaires aux pôles desquels seraient ajustés des ions de signes contraires. Qu'on n'hésite pas à se représenter ces différences comme celles entre des billes qui s'attirent et se repoussent, des haltères dont les deux bouts peuvent être non électrisés ou électrisés de signes contraires et d'haltères associés avec des billes, ces trois modes de groupements pouvant être stables ou précaires. Ce schématisme n'est qu'une simplification destinée à représenter avec relief les différences dans le comportement des unités matérielles quelles que soient leurs classe, composition et structure.

Un atome, celui d'hydrogène, par exemple, peut se dissocier en proton et électron; il peut être à l'état indissocié et réagir comme une unité polaire, tel le neutron; et il est probable que le proton peut se dissocier à son tour en positron et neutron; l'atome peut donc réagir suivant les trois manières différentes. La molécule ClH peut être considérée comme le résultat d'une réaction ionique, par contre les molécules H_2 et Cl_2 sont probablement le résultat de réactions polaires; la molécule HOH et encore plus la molécule $[NH_3.H]OH$ doivent être considérées comme le résultat de réactions ionopolaires. Les polymères ne peuvent être constituées que par des réactions polaires entre molécules non ionisables; les complexes doivent être constitués par ajustement d'ions aux pôles d'unités polaires formant ainsi des unités ionopolaires (ou ions complexes) compensées par des ions ordinaires de signe contraire. Or cette schématisation étant admise rien n'empêche de considérer la possibilité que des polymères et des complexes s'ajustent entre eux pour constituer des polymères de polymères ou des complexes de complexes ou encore des complexes contenant des polymères de polymères qui sont les micelles primaires; de plus, ces micelles primaires doivent pouvoir s'ajuster entre elles en un petit nombre déterminé pour constituer des micelles secondaires et même tertiaires, tout en ayant aussi la prédisposition à s'agréger en nombres quelconques pour former des phases soit amorphes, soit cristallines.

La micelle, quelle que soit sa complexité structurale, peut réagir suivant les trois modalités susmentionnées. Elle peut se comporter comme un gros ion formant un bloc unique compensé par des ions ordinaires, c'est alors qu'elle peut passer pour un granule électrisé. Elle peut se comporter comme une macromolécule qui ne réagit que par ses polarités et peut en ce cas s'ajuster avec un nombre quelconque d'unités semblables pour former des polymères ou des cristaux. Elle peut s'agréger en amas d'un nombre quelconque de micelles semblables dont celles se trouvant à la surface peuvent être ionisées et constituer ainsi un granule plurimicellaire entouré d'une atmosphère d'ions ordinaires. En examinant surtout le mode de formation nous considérons comme micelles les plus typiques celles constituées comme des complexes de complexes, au sein desquels peuvent se combiner des polymères de polymères, ceux-ci transformables en macromolécules par

transposition ultérieure de leurs atomes; en sorte que, nous le disons expressément, lorsqu'on a affaire à des micelles qui apparaissent comme des polymères ou des macromolécules, ce ne sont là que des produits de désagrégation ou de transformation, des micelles ayant au préalable la structure de complexes.

IV. — Les composés micellaires minéraux et minéralogiques, organiques et biologiques.

Le principe général en chimie réside désormais dans la *notion de complexité croissante* parce que l'élément ne nous apparaît plus que comme l'objet d'une notion logique ou métaphysique et qu'en chimie, il ne peut être question, même dans le domaine atomique, que de composés constitués de composés moins complexes et constituant des composés plus complexes. Notons que le mot « complexe » ainsi est pris dans un sens large qui concerne des unités matérielles constituées d'unités du degré inférieur et pouvant constituer des unités du degré supérieur, tandis qu'au sens strict le mot « complexe » concerne un type d'unité matérielle, celui constitué de composants électrisés et de composants polaires. A ce titre, l'atome d'hydrogène est un complexe primaire et tous les autres atomes sont des complexes de complexes, à savoir même que les sept séries de classification des atomes peuvent être considérées comme des degrés de complexité croissante; précisément il y a des raisons empruntées surtout à la radioactivité, de supposer que les noyaux des atomes d'une série soient constitués des noyaux des atomes de la série inférieure et soient des constituants des noyaux des atomes de la série supérieure; mais revenons aux composés d'atomes qui sont les composés chimiques proprement dits.

En chimie minérale lorsqu'on constate l'existence d'unités matérielles dont les grandeurs varient suivant des multiples et encore plus spécifiquement lorsque ces grandeurs varient en raison géométrique, conditions dans lesquelles on observe souvent la formation spontanée de suspensions ou d'émulsions fines dans des solutions au préalable limpides, l'on doit supposer possible l'existence de composés micellaires. Lorsque l'on décrit ces composés qu'on appelle états allotropiques de certains éléments, il est question de groupements d'un nombre variable d'atomes, par exemple, d'iode ou de soufre; ce sont là des polymères d'atomes et lorsque leur groupement varie suivant la série des nombres entiers, ce sont des polymères du premier degré, c'est-à-dire, constitués de monomères; mais lorsque le groupement varie par bonds, comme par exemple entre I_3 et I_9 l'on a raison de dire que ce sont des polymères de polymères $(I_3)_3$. Considérons les composés tels que $[I.I_n]$ K et $[S.S_n]K_2$; ce sont des complexes contenant des polymères d'atomes et lorsque le nombre n varie par échelons plus grands que l'unité, ce sont des complexes contenant des polymères de polymères, qu'on pourrait considérer comme les composés micellaires les moins compliqués. Il en est de même des hydrates tels que $[Cu(H_2O)_3]SO_4$ et $[Cu(H_2O)_5]SO_4$ qui doivent être considérés comme des complexes contenant des polymères de l'eau et même des polymères de polymères; et avec plus de raison les aluns dont quelques-uns nous sont connus, qui renferment 6, 12, 18, 24 H_2O; ce serait donc des composés micellaires au premier échelon de la complexité croissante, sans toutefois aucune apparence colloïdale. Les composés minéraux manifestement colloïdaux se présentent dans tous les cas, tels que les hydroxydes ou des sels qui à l'état pur sont insolubles et qui deviennent plus ou moins solubles en s'associant avec des composés solubles et ionisables comme par exemple, dans le cas de FeO_3H_3 qui s'associe avec Cl_3Fe et de HgS qui s'associe avec SK_2; lorsque dans ces composés le nombre des molécules des deux sortes est de quelques unités, ce sont des complexes wernériens, mais lorsque le nombre des molécules insolubles est trop grand et quelquefois atteint ou dépasse les centaines, dans ces cas il ne peut qu'être question de complexes de complexes ou tout au moins de complexes contenant des polymères ou même des macromolécules résultant par exemple, de condensations par déshydratation. Notons de plus que les composés peu solubles mais ionisables peuvent engendrer des complexes micellaires dans des solutions concentrées et que les composés hydrolysables peuvent constituer de tels complexes dans les solutions diluées comme cela a été constaté à l'ultrafiltration de solutions de sels cristallisables, apparemment limpides, par exemple, celles d'iodate de potassium dans les expériences de Mc. Bain.

En minéralogie l'on a considéré l'état colloïdal sous ces deux aspects très différents : celui de particules plus ou moins fines de composition quelconque, dispersées d'une manière plus ou moins durable dans les eaux, les limons, les sédiments et celui de roches compactes, tels les feldspaths, dont la composition et les propriétés dénotent la constitution micellaire; or, il convient de montrer que dans la plupart des cas, ces différences ne sont que contingentes. Il est cer-

tain que des grains de sable puissent être considérés comme des débris de roches cristallines composés d'une matière très insoluble dans l'eau telle que le quartz et que pour expliquer comment ces débris peuvent rester très longtemps en suspension et ensuite sous des influences minimes peuvent se déposer, l'on peut, comme l'a fait J. Perrin, supposer qu'ils doivent leur dispersion aux charges électriques acquises en fixant à leur surface des ions, des matières dissoutes dans l'eau où ces grains baignent; aussi lorsque la composition de cette eau change, comme dans une rivière qui se verse dans la mer, l'on comprend que l'action du sel puisse modifier l'adsorption électrochimique et produire la sédimentation qui est la cause de la formation des deltas. Mais il n'est pas moins certain que la même silice dont sont composés les cristaux de quartz, étant hydratée et associée avec des silicates et aluminates alcalins et alcalino-terreux, constitue les argiles qui sont assurément les plus caractéristiques parmi les composés micellaires minéralogiques. L'on peut dire sans exagérer que la croûte terrestre est constituée de micelles, soit à l'état cristallin, soit à l'état amorphe, dont une partie est déjà dégradée en molécules, en complexes, ou en micelles moins complexes, lesquelles trois sortes d'unités matérielles se trouvent à l'état soit de solution, soit de cristaux, soit de granules amorphes dispersés ou sédimentés.

En chimie organique les composés moléculaires ont paru prédominants et les composés complexes et encore plus les composés micellaires peuvent paraître exceptionnels et rares; mais il n'en est ainsi que si l'on considère les composés organiques déjà purifiés et c'est tout le contraire en considérant les réactions durant lesquelles ces composés se sont constitués. En fait, des molécules exclusivement organiques ne réagissent entre elles pour former des composés véritablement nouveaux qu'en passant par l'état de composés complexes organo-minéraux et, il y a bien des indices que dans les cas d'insuccès où l'on obtient des mélanges incristallisables il se soit formé des composés micellaires. D'ailleurs selon G. Urbain les complexes sont plus fréquents qu'on ne le pense parmi les composés organiques les moins compliqués; en tout cas il y a lieu de considérer les réactifs de Grignard et les sels des amines et des alcaloïdes, par exemple, comme des véritables complexes organo-minéraux; et quant aux savons reconnus comme colloïdaux, il est aisé d'admettre qu'ils sont des complexes de complexes, composés des acides gras polymérisés et combinés avec les sels électrolytiques de ces mêmes acides. Quant aux résines artificielles, l'on sait qu'elles sont considérées comme des macromolécules, soit comme des polymères ordinaires, mais que dans bien des cas, l'hypothèse de polymères de polymères, et même de composés micellaires organominéraux doit être prise en considération.

La biochimie a désormais un objet propre, la micelle biologique. C'est qu'assurément les composés atomiques moléculaires et plurimoléculaires du premier degré jouent un très grand rôle dans les fonctions vivantes et vitales, car ce sont des catalyseurs, des vitamines, des hormones, des aliments et des déchets; mais la cellule vivante ne semble pouvoir exister que comme un complexe histologique composé de micelles biologiques, celles-ci composées de micelles chimiques organominérales et que ce sont ces dernières qui s'alimentent, réagissent et se dégradent en mettant en jeu des composés moléculaires. A ce propos, il faut surtout se rappeler que le caractère spécifique de ces micelles biologiques ne peut être cherché dans leurs grandeurs mais dans leur structure, parce qu'il doit y avoir des organismes ultra-microscopiques et ultrafiltrables dont les dimensions sont inférieures à celles de certaines micelles albuminoïdes qui ne traversent pas les membranes en collodion; ce ne peut être qu'à cause de leur complexité de plusieurs degrés plus élevée que celle des composés moléculaires, que ces micelles biologiques, pouvant réunir dans un très petit volume, des fonctions chimiques les plus différentes, peuvent être le siège de fonctions vitales très compliquées et susceptibles d'assurer le genre de modifications cycliques qu'on appelle cata et métabolisme. Enfin c'est dans la complexité micellaire qu'il faudra chercher les conditions de l'hérédité et de l'évolution biologique. Pour le moment, contentons-nous de montrer comment la notion de complexité micellaire permet de coordonner, et dirait-on, d'organiser le grand ensemble des connaissances concernant la chimie colloïdale et celle dite capillaire.

V. — **Les discordances entre les théories actuelles.**

La chimie colloïdale actuelle est un ensemble de théories disparates au point que pour les uns les colloïdes ne sont pas une espèce de composés; mais un état de dispersion en granules ou gouttelettes de n'importe quelle matière et, pour les autres, les véritables colloïdes ne sont que des composés spéciaux, tels que les albumines. Cette incohérence tient au manque d'une distinction suffisamment précise et, à la fois générale de la constitution des matières col-

loïdales; c'est que l'on envisage la colloïdité, soit comme le fait d'une composition spéciale, soit comme le fait d'une structure typique, soit comme le fait d'un état momentané, mais en adoptant l'une de ces considérations à l'exclusion des autres, tandis qu'il faut tenir compte concurremment de la composition, de la structure et des variations d'états pour établir la constitution d'une matière. Ainsi chaque auteur tend à généraliser les faits par lui observés en négligeant les autres, aussi les théories sur les colloïdes sont innombrables; toutefois elles peuvent se ranger suivant les trois principales, les plus différentes : celle qui considère les colloïdes comme des phases dispersées, celle qui les considère comme des composés macromoléculaires, celle qui les considère comme des gros complexes ionogènes. Dans le but d'unifier ces théories, nous allons marquer nettement comment elles se rattachent aux distinctions fondamentales, selon lesquelles s'est déveolppée cette branche la plus récente de la chimie.

Les distinctions que nous allons examiner concernent des faits expérimentaux indéniables, mais c'est la généralisation de ces faits qui semble désormais mise en défaut. La distinction entre véritable et fausse solution proposée par Selmi, concerne l'impossibilité de préparer avec certaines matières des solutions parfaitement homogènes ayant des constantes physiques déterminables; mais si une telle impossibilité tient à la diversité des unités matérielles ou à l'énormité de leurs dimensions, ce n'est pas là une distinction spécifique, puisque tous les cas intermédiaires sont possibles. La distinction entre cristalloïdes et colloïdes proposée par Graham ne consistait pas seulement dans la considération de la grosseur des particules et la lenteur de leurs mouvements, mais surtout dans le fait que certaines molécules sont plus aptes à s'agréger en amas amorphes qu'à se juxtaposer selon des réseaux cristallins; mais, l'on sait maintenant que l'or colloïdal est principalement constitué de micro-cristaux et que l'un des colloïdes les plus typiques, l'albumine, cristallise facilement. La distinction entre état moléculaire et état micellaire proposé par Nägeli avait trait à l'observation que la matière constitutive des cellules apparaît granuleuse et paraissait avoir la constitution de sphéro-cristaux; or l'on sait maintenant que ce sont là des complexes de molécules minérales associées à de nombreuses molécules de différentes espèces organiques. Où en sommes-nous maintenant? Voici les trois théories actuellement les plus accréditées que nous simplifions en vue de souligner leurs discordances.

La dispersoïdologie a été constituée pour étudier comment les propriétés physico-chimiques se modifient suivant les dimensions des particules de la phase dispersée dans un liquide ou dans l'atmosphère c'est plutôt une nomenclature qu'une théorie. Wo. Ostwald a proposé d'appeler soit émulsoïdes, soit suspensoïdes *colloïdaux*, les corps dont les particules dispersées sont de 1 à 100 $m\mu$, moléculaires ceux dispersés en particules de dimensions moindres, et suspensions et émulsions ceux en particules plus volumineuses.

La macro-molécularité a semblé à certains auteurs la propriété spécifique des colloïdes véritables, mais il fallait décider quelle espèce de molécule est le plus typiquement colloïdal; pour certains auteurs comme Lœb, ce serait l'albumine et la gélatine caractérisées surtout par les propriétés amphotères et liophyles ou hydrophyles des protides. Pour d'autres, comme Staudinger, ce seraient les molécules filiformes des résines artificielles, du caoutchouc et des celluloses en fibres, les types de molécules les plus spécifiquement colloïdales. Encore plus restrictive et discordante nous semble la distinction entre *colloïdes* et *micelloïdes* proposé par A. Lumière, selon laquelle la colloïdité résiderait dans la floculabilité, mais le colloïde étant floculé deviendrait micelloïde; aussi la colloïdité étant propriété vitale, la floculation serait mortelle; on notera que cette manière de voir renverse celle de Nägeli.

La complexité ionogénique proposée par Wo. Pauli qui ressemble à ce que Duclaux avait déjà admis et que nous-mêmes avions préconisé, consiste à considérer comme constitution typique des colloïdes, celle d'un ion volumineux compensé par des ions atomiques; on doit noter tandis que, théoriquement Wo. Pauli ne prend en considération que des complexes du premier degré, son expérimentation au contraire n'a porté que sur des phases micellaires, c'est-à-dire, sur des agrégats d'un grand nombre d'ions micellaires compensés par une véritable atmosphère d'ions atomiques. Les expériences de cet auteur ont apporté des renseignements d'une signification chimique très importante, mais notons que malgré sa théorie les objets d'expériences étaient tels que ceux considérés par les dispersoïdologues.

Le défaut de toutes ces théories est assurément de ne pouvoir expliquer le fait dont les expériences de Svedberg apportent la preuve indiscutable, à savoir que ce n'est pas la grandeur qui est le caractère spécifique des micelles, mais que la distinction essentielle entre les composés micellaires et tous les autres composés réside dans le mode de variation de ces dimensions, ce qui dénote l'accroissement du degré de complexité.

VI. — L'unification des théories actuelles.

La notion de micelles étant fondée sur la distinction entre unités et phases d'une part, et d'autre part, sur la distinction entre les différents degrés de complexité des unités matérielles est à la fois précise et générale. Ces distinctions sont théoriquement toujours nettes, étant schématiques; et telles qu'en pratique elles peuvent s'effacer graduellement sans que la notion devienne confuse; car l'on peut considérer tous les cas possibles les plus opposés comme des modalités limites dans la variation du schème adopté. Il est facile de montrer que la micelle définie comme complexe de complexes pouvant contenir des polymères de polymères ou même des macromolécules est susceptible d'expliquer les cas les plus divers et que par contre, si l'on adopte comme notion principale l'une ou l'autre des notions adoptées par les autres auteurs, cette explication unitaire est impossible. Confrontons la notion de micelles avec les trois autres notions principales plus communément adoptées.

La notion de phases matérielles concerne des agrégats d'unités et ne s'impose que lorsque l'on ne peut saisir aucun invariant dans les dimensions; c'est-à-dire, lorsque la variation procède par addition ou soustraction d'un nombre quelconque d'unités. Théoriquement, un système de particules dispersées, dans un domaine où leurs dimensions ne varient pas, ne diffère en rien d'un système moléculaire. Expérimentalement, un liquide où seraient dispersés des microcristaux de Au ou de SO_4Ba, tous de même taille, ne différerait en rien d'une solution de polymères d'atomes de Au ou de molécules de SO_4Ba; si l'on constatait que ces microcristaux ne s'accroissent pas chacun individuellement, mais qu'il s'agrègent entre eux, l'on aurait affaire à des polymères de polymères; si l'on tenait compte que ces microcristaux étant électrisés doivent être associés avec des molécules électrolytiques, ce seraient là des complexes contenant des polymères ou des polymères de polymères. Ainsi le cas invoqué comme le plus typique de la théorie des colloïdes comme phases dispersées, n'apparaît que comme un cas limite de la théorie de composés micellaires.

La notion de molécule au sens large concerne des unités matérielles sans considération de leur structure et alors, soit des atomes comme ceux des gaz rares, soit des plurimolécules et soit même des micelles peuvent être appelées molécules. Mais lorsque l'on doit prendre en considération la structure de ces unités, l'on est obligé de reconnaître que les molécules dites monoatomiques ne sont pas constituées d'autres atomes, mais de noyaux atomiques et d'électrons; comme aussi les plurimolécules ne sont pas constituées d'atomes tous reliés également les uns aux autres, mais reliés en plusieurs groupes reliés en un tout cohérent; et enfin que les constituants des micelles ne sont pas des molécules, mais des plurimolécules. Assurément la notion de molécules monomères ne se prête pas à expliquer le gonflement des micelles ni leur dégradation en micelles moins complexes et il est certain que des micelles biologiques ne se forment pas au hasard des rencontres entre molécules, mais par assimilation de ces molécules au sein de micelles préexistantes qui s'alimentent par intusception et se reproduisent par scissiparité; cependant la micelle biologique la plus complexe lorsqu'elle réagit en bloc ne diffère en rien d'une macromolécule monomère.

La notion de complexe est souvent usitée pour désigner les composés plurimoléculaires quels qu'ils soient; certains auteurs pour marquer leur tendance à rallier les théories de l'adsorption aux théories des combinaisons, se servent du mot complexe sans le préciser. D'autres auteurs, plus nombreux, considèrent que la notion de complexe comme unité constituée de molécules d'espèces différentes, mais sans distinction de degrés de complexité, soit suffisante en chimie colloïdale et ne croient pas utile d'introduire une classe nouvelle d'unités. Enfin d'autres auteurs ne prennent pas suffisamment en considération le fait que des micelles peuvent s'agréger dans certains cas en un petit nombre constant pour constituer des micelles plus complexes et, dans d'autres cas des micelles du même degré peuvent s'agréger en nombre quelconque pour constituer ces amas, globules ou granules qu'on appelle aussi micelles secondaires et micelles tout court et sont contenues dans des émulsions et des suspensions plus ou moins fines et stables. Le complexe d'un seul degré, soit comme composé d'adsorption, soit du type wernérien, ne peut expliquer les faits de la constitution et de la dégradation expérimentalement constatés dans le cas des micelles proprement dites, et il faut avoir recours au schème de complexes de plusieurs degrés; cependant lorsque la micelle ne se disloque pas et réagit en bloc, elle ne diffère en rien d'un de ces complexes d'un seul degré, ni de ces petits amas de micelles, que la plupart des auteurs considèrent comme les constituants typiques des colloïdes.

La coordination unificatrice de l'ensemble de tous ces faits apparemment disparates en vue d'assigner à chacune des théories partielles, sa juste signification dans une théorie générale, ne nous semble possible qu'en instituant une nouvelle branche que nous appelerons *chimie micel-*

laire, et que nous considérons conformément à la loi de complexité par degrés croissants, comme le développement indispensable de la théorie chimique actuelle. La complexité croissante a été très explicitement, depuis une vingtaine d'années, proposée par l'un de nous, comme la loi de la constitution de tous les êtres cosmologiques, biologiques et sociologiques; en tout cas, une telle notion montre le défaut de rationalité de toutes les distinctions sur lesquelles les théories des colloïdes ont été fondées; la distinction entre atomes, molécules, plurimolécules et micelles n'ajoute pas à la confusion des distinctions trop nombreuses puisqu'elle est destinée à coordonner toutes les autres. En somme, en reconnaissant l'importance décisivé des faits expérimentaux apportés par Svedberg nous proposons des définitions rationnelles et une classification objective de tous les composés dont ceux dits micellaires sont les plus complexes.

Résumé.

La chimie micellaire doit coordonner les connaissances sur les émulsions et suspensions de composés quelconques qui constituent la chimie, dite capillaire, aussi bien que les connaissances sur des composés très complexes, tels que les argiles et les albumines de la chimie dite colloïdale. C'est un développement naturel et rationnel de la chimie générale qui rattache la chimie minérale à la minéralogie et la chimie organique à la biologie. La micelle étant l'unité matérielle composée d'unités plurimoléculaires constitue après les atomes, les molécules et les plurimolécules (polymères et complexes) une quatrième classe de composés, celle des complexes de complexes contenant des polymères de polymères. Cette unité matérielle, la plus complexe des unités chimiques et la moins complexe des unités biologiques est un chaînon dans la classification la plus naturelle de tous les êtres définis suivant leur degré de complexité croissante.

G. Malfitano et A. Honnelaître.

LA QUESTION PRÉALABLE
QU'EST-CE QUE L'ON APPELLE RAISON ?

Avant de parler de quoi que ce soit, à fin de correction, nous devrions dire pourquoi et comment nous en parlons. Mais cela n'est pas possible rigoureusement, rien ne peut être dit en principe et une fois pour toutes, nous devons inlassablement nous reprendre et comme on dit refaire le point durant l'expérience. Toutefois, si nous parlons en croyant avoir raison, ne devons-nous pas au moins dire ce que le mot « Raison » signifie. En tout cas, ce n'est qu'ainsi et ainsi seulement, que nous pouvons vaincre la fausseté pour chercher la vérité en rectifiant les erreurs.

I

Le Non-Sens du mot Sens, dit pour Raison.

Le *Discours de la méthode* débute en affirmant que « le *bon sens* est la chose du monde, la mieux partagée... égale en tous les hommes... celle qui nous fait hommes », et en spécifiant que le bon sens est la puissance de bien juger et de distinguer le vrai d'avec le faux. Descartes l'appelle aussi bien raison que sens tout court. Il apparaît donc légitime de comparer la signification du mot sens et celle du mot raison pour les mieux expliciter complexivement ; or, ce sont là des significations extrêmement compliquées étant composées d'acceptions à tel point disparates que le titre paradoxal de ce chapitre se justifie amplement. Il n'est pas exagéré de dire que c'est scandaleux et pour le moins préjudiciable de ne pas prendre la responsabilité de l'identification usuelle entre la signification du mot sens et celle du mot raison. C'est pourquoi nous allons nous entendre quant à la signification du mot « sens » qui est la moins difficile à comprendre ; d'après celle-là nous proposerons une convention pour établir la signification du mot raison. Ce devra être une convention expressément telle qu'une délibération consciente et collective ; voici ce que nous proposons, contre l'actuelle confusion, pour la sauvegarde et l'avancement de la rationalité selon la science de notre temps.

Du fait que, parmi tant d'autres acceptions, le mot « Sens » se dit surtout : pour « raison »,

pour « signification », pour « sensation » et pour « direction » et qu'ainsi il se prête facilement au non-sens, il apparaît aussi possible de réunir ces quatre acceptions principales en une signification quadri-sensée ; qui soit telle qu'un cadre pour mettre ordre dans toutes ces acceptions et les définir chacune à son tour. C'est-à-dire que pour nous représenter et reconnaître dans le sens large et composé, chaque sens étroit et divisé du mot sens, nous proposons une méthode d'analyse sémantique analogue à la méthode cartésienne de la géométrie analytique, et pour cela nous posons les quatre acceptions principales comme des paramètres orthogonaux, suivant lesquels on précisera le sens adopté, cas par cas.

Aux logisticiens contemporains qui traitent les sens du discours comme des fonctions propositionnelles, nous demanderons si une telle procédure n'est pas impliquée dans celle de l'analyse cartésienne. Avant d'introduire les règles suivant lesquelles on procède à ces définitions réelles par implication dans des notions considérées comme des ensembles ou classes d'objets, il est indispensable de convenir sur une règle qui fixe l'extension et la compréhension des notions, autrement dit, sur une règle de définitions purement nominales. Telle est la règle de la définition tétra-univoque ci-dessus esquissée, laquelle apparaît comme la règle orthologistique, seule valable, pour contrôler toutes les opérations logistiques.

Aux néo-positivistes de l'école d'Ernst Mach qui, dans l'analyse du langage, cherchent des arguments pour définitivement évincer la métaphysique et font un grand usage du mot « sens », nous demandons si un import métaphysique indéracinable n'est déjà impliqué dans la signification du mot sens. De plus lorsqu'on prétend de faire valoir dans la nouvelle logique, la plus récente axiomatique des fondements de la mathématique et la théorie de la relativité physique, ne faut-il pas considérer que les sens des notions soient relatifs au quadrisensé sémantique comme les sens des événements sont relatifs au quadridimensionnel physico-mathématique ? En tout cas. l'on ne peut évincer la métaphysique, autrement qu'en la traduisant en méta-mathématique. Précisément, nous disons que la croyance indispensable à l'activité scientifique doit s'identifier avec la connaissance la plus simple, celle de l'acte de discernement quadrisensé, tétra-univoque, appelé raison.

La convention que nous proposons consiste tout bonnement à faire état du fait banal de la plurivocité du mot *sens* et de la possibilité de s'entendre pour en définir l'univocité, cas par cas. Ces deux faits doivent être rapprochés et l'on doit en apprécier la gravité pour en prendre toute responsabilité : d'une part les philosophes et les savants se refusent à définir d'une manière claire et distincte la signification du mot raison, et d'autre part, ceux-ci parlent une langue selon laquelle le mot sens est homonyme de « raison », de « signification », de « sensations » et de « direction » lesquelles notions sont ainsi identifiées, dites ou entendues l'une pour l'autre. Le droit est incontestable de procéder avec régularité et ostentation en ce que chacun fait à sa guise et inopinément; du reste en pareille matière il n'y a rien à inventer et il sied de se tenir près de l'usage en se conformant aux indications des textes les mieux autorisés. Dans le but proposé nous devons nous efforcer de faire valoir les enseignements de l'axiomatique rigoureuse des mathématiques pour fonder une sémantique rationnelle, très générale.

II

La Tétra-univocité de la signification du mot « Sens ».

Le vocabulaire technique et critique de la philosophie, composé par A. Lalande en résumant des discussions et des véritables délibérations sur les termes les plus importants dont s'est occupé la Société Française de Philosophie, durant une vingtaine d'années, constitue le répertoire principal que nous utiliserons dans cette recherche. La signification du mot « sens » dans ce vocabulaire étant considérée comme très complexe est traitée en trois divisions annoncées textuellement ainsi : 1° fonction sensorielle ; tendances qui s'y rattachent, connaissance intuitive, jugement, bon sens, sens commun, sens moral ; 2° signification ; 3° orientation d'un mouvement.

L'on remarquera qu'en fait la première de ces trois divisions peut être dédoublée et qu'ainsi l'on reconnait les quatre acceptions principales par nous adoptées : Raison, signification, sensation, direction ; ainsi tout en nous proposant de suivre d'aussi près que possible ce remarquable ouvrage, nous en modifions tant soit peu les dispositions pour atteindre notre but. C'est précisément de coordonner la multiplicité des acceptions du mot *Sens* dans le cadre des quatre acceptions principales sus-mentionnées ; en considérant que l'acception de *raison* est la plus abstraite et générale, celle de *signification* la plus verbale, celle de *sensation* la plus subjective, celle de *direction* la plus objective, nous composons la signification tétra-univoque du mot *sens* ; laquelle sera conforme au schème des quatre sens

normaux de toute signification « général, verbal, subjectif, objectif » ; voilà comment chaque acception particulière sera définie en déterminant son orientation suivant l'un ou l'autre des quatre sens normaux.

I. — « *Raison* » est l'acception du mot *sens* que nous considérons comme la principale, la plus abstraite et générale, parce que c'est selon celle-ci qu'on peut simplifier toutes les autres acceptions et en premier lieu celles désignées par les locutions : *sens commun, bon sens, sens moral* et consentement. Dans le vocabulaire de A. Lalande la signification du mot « Raison » après avoir été traitée spécialement, est aussi traitée comme une acception du mot « sens » dans la rubrique destinée à ce mot ; l'on constate que, dans les deux exposés, l'on assigne au mot raison deux acceptions principales, l'une de *faculté de connaître*, l'autre *d'objet de connaissance.* Nous remarquons que par la corrélation entre la signification des deux mots *sens* et *raison,* la faculté de connaître est rattachée à la faculté sensorielle et l'objet de la connaissance est surtout une donnée sensible ; quant à la signification la plus haute du mot *raison* lorsqu'il signifie norme directrice de toute expérience, celle-là semblerait étrangère à ce qui a trait au mot sens ; cependant, l'on ne peut songer à se représenter une telle norme sans faire appel aux significations, aux sensations et aux directions qui sont des acceptions du mot *sens.* Nous allons examiner comment la signification du mot raison se dégage des quatre locutions sus-mentionnées qui sont dérivées du mot sens; l'on remarquera que nous avons repris les trois locutions examinées dans notre vocabulaire en y ajoutant celle de *consentement* qui est traitée à part ; nous aurions même dû poser « consentement » avant les autres trois, pour suivre l'ordre que nous nous sommes proposé; nous nous contentons de prévenir le lecteur que « consentement » sera considéré comme la locution la plus générale, « bon sens » la plus verbale, « sens moral » la plus subjective, « sens commun » la plus objective.

« *Sens commun* », cette locution dans notre vocabulaire est analysée en ces trois acceptions : *a*) le sixième sens des anciens, la faculté de réunir les données sensibles différentes en une seule perception ; *b*) fonds naturels des esprits, selon l'école écossaise, ensemble des notions communes à tous les hommes, selon certains philosophes philologues ; *c*) ce qui est conforme aux opinions courantes et dont le contraire semble absurde. Notons que la deuxième et la troisième de ces acceptions ont trait aux faits sociaux, l'une ayant le caractère plus verbal d'opinions, l'autre le caractère un peu plus objectif, de parti pris entre ces opinions, ce qui comporte des sanctions; quant à la première acception elle rappelle ce qui est le plus individuel et que nous considérons comme ayant trait à la subjectivité la mieux caractérisée, celle presque inexprimable ; précisons que cette acception qui selon nous correspond aux notions de prise de conscience, synesthésie et kinesthésie, sens de notre attitude, est l'acception véritablement commune à toutes celles du mot sens et du mot raison. Il convient de rappeler que sous le vocable *sens commun* sont réunies deux significations très opposées : d'une part, ce qui est le plus mystérieux dans le processus appelé *sensibilité,* étant ce qui fait l'unité des sensations et des sentiments et qui caractérise la personnalité ; d'autre part, ce qui est le plus banal et le moins difficile à connaître, au moins grossièrement, à savoir, les parties de l'opinion qui de notre temps, s'appellent du centre, de gauche et de droite ; et pour mieux souligner l'inséparabilité de ces deux acceptions relevons dans la discussion sur le mot *raison* ces deux avis autorisés : « Kant s'en est toujours tenu à sa sobre et sévère conception d'une connaissance purement symbolique de l'intelligible par le sensible » (remarques de J. Lachelier) et celui-ci : « mais je ne saurais conclure de là que le progrès de la raison est une marche vers l'individuel... ainsi... ce progrès n'amène-t-il pas une assimilation des classes sociales héréditairement différenciées bien plus qu'une harmonie où seraient maintenues leurs oppositions ? » (Remarques de A. Lalande).

« *Bon sens* », cette locution dans notre vocabulaire aurait quatre acceptions que nous reproduisons en les simplifiant à peine : en général « bon sens » signifie : « faculté de distinguer spontanément le vrai du faux », ce sens général relie ces trois spéciaux : « *a* » synonyme de raison, au sens fort de ce mot, selon Descartes ; « *b* » capacité de juger avec justesse et sans prétendre à la rigueur ; « *c* » état mental normal opposé à folie ». Notons que pour cette locution le schème adopté par A. Lalande est précisément celui que nous employons constamment ; à savoir que selon une acception générale l'on coordonne trois acceptions spéciales et telles que la première serait la plus discursive ou verbale, la deuxième la plus subjectivement individuelle, la troisième la plus collectivement objectivable ; dès lors, la raison plutôt qu'être un des sens qui serait le bon une fois pour toutes, ne serait-elle le choix du sens le meilleur, cas par cas ? Relevons, en les paraphrasant, ces justes remarques de J. Lachelier : *c'est bien toujours de la même faculté commune qu'il*

s'agit, que les hommes exercent différemment comme s'ils avaient conscience d'une faculté suprême, dont modestement ils se reconnaissent dépourvus et qu'ils recherchent comme si elle était la vérité ; or, à ce propos A. Lalande rappelle que Thomas d'Aquin opposait la raison humaine à l'intellect divin et notons aussi que A. Lalande, considère l'acception de « Bon sens » pour raison au sens fort comme désormais désuète ; cependant il cite des textes de A. Comte, qui considérait la notion de bon sens comme le fondement de la Philosophie positive et comme celle de la raison commune et de la sagesse universelle.

« *Sens moral* », cette locution est dans notre vocabulaire précisée comme l'appellation de la capacité à discriminer le bien du mal et aussi comme celle qui désigne la sensibilité spontanée plutôt la sentimentalité grâce à laquelle nous nous réjouissons de la bonté et souffrons de la méchanceté. Notons que A. Lalande ne relie pas la locution de *sens moral* avec celle de raison pratique mais plutôt avec celle de conscience ; il rappelle la distinction de P. Janet entre le sentiment et le jugement moral qui peuvent se trouver plus ou moins séparés chez les hommes, ce qui peut aussi être dit de la raison et de la bonne foi. C'est pourquoi, en redoutant la confusion à laquelle donne lieu cette locution, A. Lalande la considère comme désuète et indésirable dans le langage philosophique. Relevons cependant dans le langage courant toutes ces locutions telles que sens des réalités, du bien, du beau, des responsabilités et des opportunités qui sont des manières de parler de la raison ; nous proposons même de les schématiser de la manière suivante : en abstrait « sens logique, sens esthétique, sens métaphysique » et au concret « sens politique, sens éthique, sens pragmatique » ; ainsi le véritable sens moral peut se reconnaître en connaissant son importance et sa juste portée ; il doit même ainsi être obligé de ne pas divaguer et de faire volte-face inopinément.

« Consentement, assentiment, dissentiment » sont trois locutions qui avec celles de « pressentiment et de ressentiment » aussi bien par leur étymologie que par leur affinité logique se rattachent au mot sens et en renforce l'acception, qui signifie raison. Notons que dans notre vocabulaire, c'est dans des articles à part, en dehors de celui du mot *sens* que sont traitées les deux notions de *consentement* et *d'assentiment* ; sous le titre « consensus » sont traitées les deux acceptions de ce mot, celle de synesthésie et celle de consentement ; et dans la signification du mot assentiment sont discernées l'acception de certitude et celle d'adhésion à un principe en notant que chez Descartes ces deux acceptions sont jointes. Relevons dans la discussion ayant trait au mot raison, ce que A. Lalande dit de la locution proposée par lui, de « raison constituante » qui convient tout à fait pour ce que nous entendons par consentement ; car la véritable raison devrait être une convention délibérée en commun. C'est pourquoi nous proposons de considérer le consentement comme la véritable raison au sens le plus large, celui de délibération consciente et collective ; par contre « l'assentiment » serait la raison raisonnante toute personnelle, la conviction, tel un pressentiment de vérité selon laquelle chacun pense et agit ; et, enfin le dissentiment serait la raison apparemment déraisonnable tel un remous dans la convection du courant des conventions, lequel étant réfléchi et désintéressé, redresse la tradition en la renversant, et ce n'est que lorsqu'il est du ressentiment irréfléchi que le dissentiment est réellement déraisonnable.

Du point de vue général déclaré au début, ces 4 locutions dérivées du mot « Sens » apparaissent comme les 4 acceptions principales de la signification du mot raison. L'on conviendra de ceci : consentement est la raison théorique, dite raison pure et même raison constitutive ; *bon sens* est la raison discursive selon des significations convenues, telle l'expérience qui se simplifie, s'abstrait, se généralise et donc se constitue en raison; *sens moral* est la raison soucieuse de bien se conduire, tel l'entendement qui se raisonne pour se conformer à la croyance dans un vrai bien ; *sens commun* est la raison suffisante, étant la compréhension collective, précisément la représentation quadrisensée dans laquelle tout est nécessairement dit, entendu et compris par nous. Ainsi nous appelons : *raison théorique* le principe d'ordre vrai surhumain, absolu, réalisé moyennant la raison pratique en ces trois modalités : la raison constituante (verbale), la raison raisonnante (subjective), la raison suffisante (objective) ; étant dans cette recherche sur le plan de la raison constituante, nous exprimons notre foi dans l'ordre vrai en mots carrément sensés et cet aveu devient ainsi un droit social, un engagement personnel, un contrat collectif ; voilà la raison, la mieux avérée, laquelle est dès lors, tel qu'un acte de contemplation circonspecte, de résolution délibérée, de démarche orientée ; c'est donc l'action la plus vérifiable. En tout cas, il convient de mettre en évidence qu'en ces trois modalités principales la raison se rattache aux trois autres acceptions du mot sens : étant constituante et discursive, elle est la *signification* la plus correcte ; étant raisonnante bonne foi, elle est rectitude dans l'aveu des *sentiments* ; étant suffisante,

elle est représentation ostensible, donc rectifiable, autant que le sont les *directions* des mouvements.

II. — « *Signification* » est l'acception du mot sens la plus spécialement, mais non exclusivement, verbale, celle qui ne saurait être explicitée sans nous mettre devant la plus étroite tautologie de la signification de la signification, si ce n'était qu'étant identifiée avec celle du mot sens, la signification du mot signification rappelle le signe le plus immédiat, ce qu'en soi-même chacun ressent, d'une part et d'autre part, la chose signifiée la plus concrètement qui est le geste dirigé. Notre vocabulaire assigne à la signification ces deux modalités principales : *a*) celle d'états de conscience autant intuitive que représentative et celle de convention orale ou scripturale. Pour nous la signification est un complexe de trois modalités inséparables : la dénominative, l'intuitive et la représentative ; c'est-à-dire, que nous dédoublons la première modalité et que nous plaçons en premier lieu celle que le vocabulaire place en deuxième lieu. Ces retouches sont indispensables pour bien discerner dans la signification les trois modalités que nous allons examiner de plus près : la dénominative, qui est la plus éminemment verbale, l'intuitive qui est assurément la plus subjective, la représentative qui est la plus objectivante, sinon la plus objectivable.

Dénomination est surtout la signification lorsqu'elle appelle un fait, ou idée, rappelle une sensation ou un sentiment, désigne une chose ou un événement. A ce titre, les locutions telles que *sens propre* et *sens figuré* pourraient laisser croire qu'il y ait des mots qui ne soient pas des fictions, lorsqu'en fait, chaque signification est plus ou moins, soit métaphorique, soit allégorique, soit analogique et très souvent ces trois modalités principales de la fiction sont à la fois dans la même signification, comme dans le cas du mot *Raison*.

L'intuition intellectuelle qui, dans sa modalité la plus caractéristique, est appelée conscience sémantique, est inséparable de l'intuition affective et sentimentale comme aussi de l'intuition sensorielle et imaginative, et c'est ainsi que la signification s'avère pour l'entendement personnel comme la motivation qui accorde les trois modalités de l'intuition complète. A ce titre lorsqu'on dit *sens large* et *sens étroit*, et il faudrait dire aussi *sens abstrait* et *sens concret*, l'on doit se rappeler que la possibilité d'associer les significations différentes est un fait purement mental et que c'est peut-être en cela que consiste le processus, dit de l'association des idées. Aussi dirions-nous, ce que Descartes appelle les idées claires et distinctes, ce sont les significations qu'on entend en discernant dans le sens large le sens étroit, dans l'abstrait le concret, et vice versa, à savoir les significations qui rappellent une intuition complète et claire consignée dans une représentation nettement évidente.

La *représentation* doit être considérée comme la modalité la plus objective de la signification parce qu'elle est l'intuition exprimée par la voix ou par le geste, parfois consignée dans ces signes matérialisés qui sont les lettres, chiffres, symboles, etc. A ce titre, les locutions *non-sens, contre-sens, double-sens* prouvent que les significations sont communément objectivées par des sens identifiés avec des directions. Nous dirions même plus, c'est qu'il n'y a de significations qui ne soient matérialisées par la disposition et la connexion de signes visibles, auditifs ou tactiles et le plus souvent de ces trois à la fois. Notons que c'est la fixité des signes qui assure la variabilité la plus diversement nuancée ou contrastée de l'entendement de la signification, comme cela apparaît évident dans le jeu musical.

Du point de vue sémantique qui est celui de l'expérience la plus générale, de laquelle se dégage l'expérience la plus simple dite *raison*, le fait que « sens » et « signification » sont parmi les synonymes les plus usuels a une importance incomparable, parce que cela révèle peut-être la naissance et l'évolution de l'humaine expérience ; c'est probablement d'avoir verbalisé le geste de la main et dénommé les quatre sens de ce geste de plus en plus autrement, ce qui a fait que l'humaine existence est devenue expérience véritable.

L'expérience véritable est pour nous complexivement intelligente, vivante, agissante ; c'est en étant collective, voire sociale qu'elle est surtout signification nominale, en étant personnelle, elle est signification de vivante sensation, en étant matériellement, voire corporellement exécutée, elle est signification d'un acte dirigé où de la direction d'une action ; or, ces trois modalités de toute signification sont inséparables, mais tantôt l'une, tantôt l'autre prédomine. En somme, c'est lorsque la signification est surtout dénomination de quatre sens tous égaux qu'elle est la signification abstraite et générale, dite Raison ; lorsque la signification est surtout intuitive, elle est la sensation consciente subjectivement unificatrice appelée entendement ; lorsque la signification est surtout représentative, elle est telle un système de direction convergente et divergente qui symbolise la compréhension collective.

III. — « *Sensation* » est incontestablement la plus subjective, étymologiquement la primitive et la plus directe parmi les acceptions du mot *sens*, étant celle qui appelle les états de conscience

discernables entre eux par chacun en soi-même, mais en fait inexprimables et indescriptibles autrement que par la désignation des organes sensoriels et par des références à des objets précédemment repérés comme des prolongements de notre propre existence. Notre vocabulaire dans la première division des acceptions du mot *sens* discerne les cinq suivantes : *a*) la faculté de sentir ; *b*) les organes des sens ; *c*) les besoins et les penchants sensuels ; *d*) intuition sensorielle et sentiment de soi-même ; *e*) jugement spontané, mais sainement averti ; cette énumération prouve que la signification du mot sens par des degrés qui peuvent être innombrables passe de l'acception de sensation immédiate et concrète à celle de la raison abstraite et générale. Pour nous, cette acception du mot sens doit être à son tour discernée suivant les quatre acceptions désignées par ces mots : « sensibilité, sensoriel, sentimental, sensuel » ; ainsi nous voulons dire que la sensibilité en général est soit plutôt sensorielle, soit plutôt sentimentale, soit plutôt sensuelle, en étant toujours complexivement motivée par ces trois modalités, dont l'une ou l'autre prédomine cas par cas. Il convient de souligner que tout en étant la donnée la plus immédiate la sensation est un complexe d'émotions et d'impressions très différentes dont nous ne pouvons distinguer que les trois principales : la plus formelle ou sensation proprement dite, la plus virtuelle qu'on appelle sentiment, la plus actuelle qui est la plus proprement sensuelle ; qu'il soit bien entendu que ces distinctions ne sont qu'une manière de classer ce qu'on dit de la sensibilité et non pas une manière de dire ce que c'est la sensation elle-même ; notre but n'est autre que de discerner dans cette acception principale les trois acceptions spéciales, l'une plutôt de faculté verbalisée, l'autre plutôt d'état de conscience subjective, la dernière d'état corporel objectivable.

Sensorielle est appelée la sensibilité lorsqu'elle est vérifiable étant exprimable ; chacun peut discerner une véritable sensation d'une hallucination, grâce aux formalités verbales qui l'expriment et qui permettent de contrôler nos propres sensations en les confrontant avec ce que les autres disent de leurs propres sensations. A précisément parler, il ne peut être question que des sensations dûment dénommables ; celles qui ne le sont pas sont peut-être intéressantes pour les psychologues mais échappent aux logiciens qui considèrent les facultés plutôt comme des institutions sociales, que comme des fonctions vitales.

Sentimentale est appelée la sensibilité la plus immédiate qui accompagne chaque sensation et qui ne peut être exprimée que par des allégories, c'est-à-dire, en rappelant des attitudes et des gestes révélateurs des sentiments éprouvés par d'autres personnes. A précisément parler, le sentiment est la part la plus subjective de la sensibilité qui est la part la plus subjective de l'expérience ; là, sont procréées, sinon créées les croyances et les connaissances, pourtant le philosophe bien averti doit pour cela s'adresser plutôt aux artistes qu'aux savants.

Sensuelle est appelée la sensibilité lorsqu'elle est concrètement plaisir et souffrance corporels dont il est possible par voie d'analogie de connaître plus ou moins pertinemment les circonstances matérielles, à précisément parler, le plaisir et la souffrance dite physique constituant la part la moins difficile à objectiver de la sensibilité puisque dans un grand nombre de cas nous pouvons, soit écarter, soit nous procurer le plaisir ou la souffrance par des actes corporels souvent plus ou moins aisément descriptibles. Toutefois le philosophe doit savoir pourquoi des moralistes mystiques ont nié la réalité du mal, afin d'affirmer le Bien absolu, mais le logicien, et même le moraliste positif, doit rechercher la matérialité du mal, faute de quoi il renoncerait à toute amélioration.

Du point de vue psychologique, le mot sens entendu comme sensation, évoque toutes les questions ayant trait à celles les plus abstraites et générales qu'on entend sous les mots d'esprit, de vie et d'énergie ; car l'on ne peut rien savoir de ce qu'on dit en parlant des sensations sans tenir compte de ces trois modalités les plus générales de l'existence : la sociale, la vitale, la matérielle ; et rien ne prouve mieux leur inséparabilité que l'examen de la signification du mot sens.

Rien n'est dans l'intellect, qui n'a été avant dans les sens; voilà ce que disaient les anciens qui savaient être tour à tour idéalistes et réalistes, subjectivement aussi bien qu'objectivement ; pourquoi il a été dans les temps modernes possible d'affirmer la sensation, donc la matière sensible, en niant la matière sentie comme si la sensation pouvait être l'acte d'une conscience dénuée de toute substance ? Rappelons-nous que pour corriger le contresens que pouvait suggérer l'aphorisme sus-mentionné l'on a ajouté le codicille suivant : rien n'est dans l'intellect qui n'a été avant dans les sens, *si ce n'est l'intellect lui-même.*

Ne manquons pas de remarquer qu'en français surtout par le truchement du mot sens, l'intellect est identifié avec la sensation et que c'est peut-être de cela que proviennent tant de confusions, de séparations et d'omissions erronées.

En somme de cet examen sommaire nous vou-

drions dégager la persuasion que même dans ce qui est le plus subjectif, est impliqué ce qui est le plus verbal et ce qui est le plus objectif. En fait, c'est la sensation du signe conventionnel ou habituel qui, étant consciente et collective, devient signification; et, aussi, c'est la sensation associée à des significations claires et distinctes qui constitue la connaissance objective. Affirmons sans crainte, ni hésitation ceci : c'est la sensation la plus immédiate et concrète, celle des extrémités de notre propre corps, qui étant dénommée devient la signification la plus abstraite et générale, celle du schème qui est l'objet le plus universel, la forme quadrisensée de la raison.

IV. — « *Direction* » est l'acception la plus objective du mot « sens », considérée comme métaphorique et tardivement introduite, dit-on, dans le parler français, ce qui est controuvé en rappelant le mot « asséner », qui, dans le vieux français, signifie sensé, comme aussi le fait indéniable que c'est la sensation par excellence, que la perception du mouvement. Notre vocabulaire désigne cette division de la signification du mot sens par « orientation d'un mouvement » et voici textuellement les considérations que A. Lalande expose à ce propos : c'est « l'ordre dans lequel un mobile parcourt une série de points... Dans le sens des aiguilles d'une montre... Le sens de l'évolution... » et ensuite il est dit « le langage courant emploie très souvent *direction* pour *sens*. Mais la direction d'un mouvement est proprement la droite qu'il parcourt, ou la tangente à sa trajectoire ; et le sens consiste en ce que cette ligne est parcourue vers la *droite* ou vers la *gauche*, vers le *haut* ou le *bas*, etc. ; sens positif ; sens négatif ». Pour nous, ces remarques de A. Lalande sont dans le but que nous visons ici d'une importance capitale et d'une portée incalculable ; car nous n'hésitons pas à l'affirmer sans risque de paraître trop arbitraire, qu'en développant ces remarques, l'on peut identifier la raison avec l'orientation consciente et collective ; un tel rapprochement va nous permettre de montrer que l'objectivation de toute l'expérience n'est possible que moyennant tous les schématismes mathématiques susceptibles d'être résumés dans un schème unique et universel, celui d'un acte quadrisensé. Il importe de justifier l'identification de la raison avec le quadrisensé des directions en discernant les trois acceptions principales de cette dernière locution : celle dite pour ligne de conduite, celle ayant trait au personnel dirigeant, celle qui concerne le mouvement physico-mathématique.

Direction dite pour ligne de conduite est une figure de rhétorique qui indique nettement l'obligation de maintenir un engagement, soit volontairement pris, soit imposé par la tradition ou les circonstances de notre activité. A ce titre, notons que les idées les plus abstraites de justice, de morale, d'activité pratique ne peuvent être explicitées sans le secours de cette fiction en ces trois modalités : la métaphore d'identifier le droit légal à la ligne droite croisée en angles droits ; l'allégorie de la personne qui à la croisée des chemins fait son choix pour aller accomplir un devoir avec droiture sans se détourner du but adopté ; l'analogie selon laquelle l'on compare l'obligation délibérée à la nécessité matériellement constituée tel qu'un chemin creux, un canal, un conduit tubulaire; et tout cela pour dire comment faut-il agir par délibération morale ou nécessité matérielle.

Direction, entendu comme la personne ou l'ensemble de personnes qui coordonne l'activité d'une collectivité, ce n'est plus alors une acception directement impliquée dans la signification du mot « sens » et pourtant un tel rapprochement est légitime, car la personne en cela n'est que l'incarnation du droit. A ce titre, le rapprochement entre raison et direction apparaît dans les locutions de « raison sociale », et « livre de raison » en français, de « palais de la raison », pour dire le lieu où siège le parlement, en allemand et en italien, par exemple. Si l'on nous fait remarquer que par là nous nous éloignons de plus en plus de la signification étroite du mot sens, nous dirons que précisément cela doit être rappelé pour mettre en évidence l'extension de proche en proche, presque illimitée d'une telle signification.

Direction, comprise comme l'ordre en suites et en séries des points par lesquels passe un mouvement, est sans doute l'acception la plus objective, non seulement de la signification du mot sens, mais doit être aussi considérée comme la seule condition d'objectiver l'expérience d'une manière vérifiable par tous. A ce titre, l'on évitera les plus pernicieuses équivoques en insistant sur la similitude et la différence entre *direction* et *sens*, judicieusement rappelé par A. Lalande et que nous expliciterons ainsi : en mots précis direction signifie mouvement en ligne droite d'un point à un autre ; par contre « sens » précisément signifie mouvement qui avance sans revenir en arrière, mais qui, pourtant, lorsqu'il avance suffisamment, change de direction et peut revenir à son point de départ, c'est-à-dire, d'une direction opposée. Est-ce à dire, que la ligne droite n'est qu'une abstraction et le mouvement curviligne du réel concret ? Non, pour le sens commun autant la forme d'une perche que d'une roue sont concrètement réelles et le plus ignorant est capable de comprendre qu'en allant toujours devant

soi par le monde, le marcheur peut croire de suivre une ligne droite, tandis que l'observateur le voit changer à chaque instant de direction et chacun sait aussi comment repérer la multiplicité de ces directions dans le cadre des 4 points cardinaux.

Du point de vue physico-mathématique, le fait que la signification du mot « sens » est communément comprise comme direction et comme orientation du mouvement, montre comment la raison qui est principes, axiomes et postulats de toute l'expérience, peut être objectivée par un acte quadrisensé qui doit être considéré complexivement comme norme d'intelligibilité, signe de sensibilité, forme d'activité. En fait, il est presque absolument certain que nous pouvons nous représenter tous, à peu près également, les quatre sens principaux : « de bas en haut, de haut en bas, de gauche à droite et de droite à gauche »; sans une telle certitude première, l'expérience véritable, qui est collaboration, serait impossible, étant privée de tout moyen de communication rectifiable; c'est ainsi, que l'acte quadrisensé traduit la subjectivité anthropomorphique et qualitative en objectivité schématique et quantitative, en d'autres mots, ainsi la sensation personnelle est dépersonnifiée en un cadran universel, moyennant lequel sont coordonnées les significations, édifiées les croyances et construites les connaissances. En ayant négligé ce fait banal, car il va de soi, l'on prétend de ne pouvoir dire au juste ce que c'est que la raison, alors même qu'on use et qu'on abuse de ce droit de parler sensément ; oui, affirmons-le comme un principe axiomatiquement postulé, que la raison est complexivement, norme, signe, forme quadrisensée de toute expérience et de toute existence. En tous cas, il est facile de montrer qu'en mathématique et en physique c'est l'usage ostensible du quadrisensé qui assure tous les progrès, en rendant possible la correction des erreurs inévtables.

Les mathématiciens qui ont révisé les fondements de leur science, affirment maintenant de plus en plus unanimement, l'existence d'une mathématique générale et qu'on l'appelle théorie de groupes, analysus-citus, ou topologie, elle consiste dans la simplification de tous les schèmes en celui de la caractéristique la plus générale, celui de la disposition quadrisensée. Même un ignorant sait que la signification de chaque signe et de chaque geste résulte de la disposition, succession et situation quadrisensée et que l'expression « sens dessus dessous » identifie l'inintelligibilité avec la désorientation.

Les physiciens viennent de découvrir que tous les événements sont des complications et des diversifications de trois modes inséparables du mouvement : la vibration, la rotation, la translation, toutes les trois quadrisensées et déterminables relativement à l'absolu formel, appelé quadri-dimensionnel ; précisément ils ont découvert ce que les antiques pythagoriciens nous avaient appris, à savoir que la tétractys, les quatre rayons du cercle, l'ordre quadrisensé, doivent être la matrice de toute existence, ou tout au moins, dirons-nous, en rénovant la locution scolastique : la forme substantielle aussi bien de l'esprit que de la matière étant tel que le rayonnement, est la forme quadrisensée. Toutefois, ne tardons pas à reconnaître qu'entre la vénération antique de la tétractys et les applications actuelles du quadridimensionnel, la science a accompli d'immenses et d'innombrables progrès ; lesquels sont précisément des corrections dans l'usage des notions, des surcroîts de rectitudes dans l'aveu des croyances et la pratique de rectification dans l'acquisition des connaissances rendues possibles parce que la méthode physico-mathématique en s'exerçant selon une dialectique quadrisensée rend graduellement ostensibles toutes les fautes et toutes les erreurs, celles de la spéculation mathématique et celles de la manipulation métrique. Or, cette méthode de formelle correction, de rigoureuse discipline de rectitude, d'indéfectible technique de rectification, mise en œuvre dans la physico-mathématique ne peut-elle pas être généralisée et prudemment appliquée à toute l'expérience ?

La mathématique universelle et la méthode pour conduire sa raison et chercher la vérité dans les sciences font tout un et ne sont autres que la pratique de l'orientation intellectuelle, vivante et matérielle ; c'est cela même, ce que chacun croit être vrai et chaque homme, même ignorant, sait la mettre en œuvre plus ou moins exactement. Persuadons-nous de l'extrême simplicité d'une telle raison et à la fois de l'extrême complication de l'expérience qui est le parler, penser, agir sensément, car c'est le même sans cesse autre, étant *sens des écritures, sens des attitudes, sens du rayonnement* et en tout cela complexivement ; voilà comment toutes les erreurs sont des *faux sens, des non-sens, des contresens, des doubles sens équivoques*, étant des confusions, séparations, omissions, erreurs, que l'expérience corrige chemin faisant à la condition cependant de ne pas dissimuler quelle est sa raison.

Conclusion.

L'examen sommaire exposé ici de la signification conjointe des mots « raison » et « sens » oblige

à conclure que ces deux notions sont inséparables, comme aussi sont inséparables toutes les acceptions de chacune de ces deux notions. Cette constatation met en évidence un fait d'une gravité incalculable : c'est que la signification de telles notions comporte des acceptions indéniablement antinomiques qui désignent les distinctions catégoriques principales; en effet la signification de Raison discerne, unifie et concerne, trois significations qui sont les trois modalités principales de toute expérience ; celle de la signification ellemême, qui est sémantique, conventionnelle et sociale ; celle de sensation qui est psychique, spontanée et vitale ; celle de direction qui est physique, nécessaire et matérielle. Résolument, l'on devrait considérer, ce fait complexivement sémantique, psychique, physique comme le plus simple, abstrait et général dont tous les autres faits sont des complications plus ou moins concrètes et spéciales ; précisément, la Raison n'est-elle pas l'exercice du discernement qui unifie et concerne les quatre sens de tous les faits en un seul fait complexivement social, vital, matériel ?

L'objection qu'on opposera à la résolution que nous proposons concernant la signification du mot Raison est, que celle-ci, paraîtra trop empirique, intentionnellement sensualiste et sans doute entachée de matérialisme. Un tel reproche n'est pas justifié parce que l'on peut l'adresser aussi aux principes des mathématiques, que les idéalistes considèrent comme des créations de l'esprit. D'ailleurs, nous invoquons l'autorité de A. Lalande, peu suspectée d'un tel penchant, en citant ces passages empruntés à son exposé de la signification du mot « Raison » : « la conception d'une raison acquise, assurée par rapport à l'individu, mais transformable dans de longues périodes, vient des empiristes, partisans de l'évolution ou pragmatistes ; ...d'autre part, l'idée compensatrice qui permet en dépit de la première, de maintenir un rationalisme ou ce qui revient au même, une philosophie, je veux dire celle d'une *vection,* d'une transformation dirigée, ce n'est pas autre chose que l'idée de la « convergence » telle que la définissait A. Comte ; ...idée qui se rattache elle-même à la conception du progrès vers une limite, familière à Leibniz et au XVIIe siècle, et dont l'origine remontée à la théorie aristotélicienne du mouvement et de la fin. Il faut en venir là, me semble-t-il ou rester dans le pur hasard et refuser toute valeur rationnelle aux règles logiques et morales ».

La difficulté inhérente à toute expérience et qu'on appelle Vérité, consiste dans l'exigence qui nous impose de connaître tout le réel pour juger pertinemment du moindre de ces aspects, de ces moments et de ces parties, c'est cette difficulté que nous schématisons en 4 sens et que nous assumons comme Raison. C'est que chacun croit reconnaître en soi-même et en autrui la même raison, mais aucun ne saurait dire ce que c'est, sans avoir d'avance résolu les problèmes, les plus difficiles de gnoséologie, de métaphysique et même de théologie. Voilà pourquoi, nous nous proposons de nous astreindre à ne considérer comme raison, que la table rase du doute systématique cartésien identifié avec le schème de quatre sens principaux, *a priori* tous égaux. Voici, comment l'énigme du premier principe devient le paradigme, dit Raison : la *Vérité,* disons-nous, est l'ordre, harmonieux, parfait, qui se réalise en simple et verbale *véracité,* en contrastée subjective *vraisemblance,* en imparfaite objective *véridicité* ; nous dirons aussi : l'*Ordre* abstrait se réalise en *nombre,* en *rythme,* en *symétrie* et concrètement comme *règle,* comme *commandement,* comme *loi* ; nous dirons enfin que la *Rationalité* réellement est l'activité de coordination selon la *probabilité,* la *finalité* et la *causalité* complexivement considérée, c'est-à-dire, à la fois et tour à tour.

La Raison est l'expérience la plus simple qui coordonne toutes les autres expériences plus compliquées en les simplifiant en significations quadrisensées. *Verbalement,* c'est une convention d'absolu formel et quadrisensé relativement auquel nous parlons, pensons, et agissons. *Subjectivement* c'est la conviction que le vrai soit tel qu'un néant infini quadrisensé au dedans duquel transparaît tout le réel intelligent, vivant, rayonnant. *Objectivement,* c'est la convection des efforts vers l'un ou l'autre de quatre buts, diamétralement opposés, laquelle fiction rend ostensibles, donc rectifiables, toutes les erreurs comme des fautes d'orientation. En *général,* la raison tant comme convention, que comme conviction et comme convection n'est qu'un acte de coordination quadrisensée, la même toujours et partout, quand même autrement.

G. Aporéma,
Docteur ès sciences.

LE PARALLÉLISME CÉPHALO-HÉMATIQUE ET SES CONSÉQUENCES AU POINT DE VUE DE LA DÉFINITION DE LA RACE

En poursuivant l'étude des Arméniens selon la méthode que nous avons employée pour la race française et exposée dans le volume que nous lui avons consacré [1] nous avons été conduit à découvrir un rapport constant entre l'indice céphalique (diamètres horizontaux du crâne) et les groupements sanguins. C'est à ce rapport que nous donnons le nom d'indice de parallélisme céphalo-hématique.

Les Arméniens sont de type brachycéphale et même hypsocéphale apparenté avec les figures des monuments hittites dont on retrouve des exemplaires jusqu'au nord du Caucase, avec un maximum de fréquence en Cappadoce, c'est-à-dire, dans une région où les Arméniens ont séjourné au moins cinq siècles. D'autre part, des habitants actuels de l'Asie Mineure classés exclusivement par religion, sont catalogués Turcs ou Grecs, dont les caractéristiques anthropologiques sont nettement arménoïdes. Baschmakoff les qualifie d'hybrides et estime leur nombre à ± 50 % de la population totale. Et il conclut : « L'Anatolien autochtone a perdu sa langue et sa mentalité historiques ; mais les nouveaux venus, qu'ils fussent Sémites, Turcs, Iraniens ou Grecs, ont tous été *absorbés par le sang de la masse dominante* ». C'est la continuation jusqu'aux temps modernes de l'influence irrésistible des brachycéphales sur les dolicho. que l'on retrouve plus nette et plus accentuée au Caucase, mais aussi avec des signes de résistance de la part des dolicho. Cette idée de l'influence du sang, dont on trouve plusieurs expressions dans la langue française, — idée populaire dans toutes les nations — prend une forme concrète avec les groupements sanguins.

Les groupements sanguins, en général, et ceux des Arméniens en particulier, ont été bien étudiés par Kossovitch qui les a rapproché de ses observations anthropométriques et des données de l'anthropologie. Les Arméniens, nous dit Kossovitch, sont des brachycéphales dont l'indice céphalique moyen est 83/47. Mais cette brachycéphalie comporte des modalités :

	22,6 %	Arméniens (hom.) sont	hyperbrachycéphales.
	16,7	— —	brachy.
	20,1	— —	sous-brachy.
	24,8	— —	mésocéphales.
	8,9	— —	sous-dolichocéphales.
	5,6	— —	dolicho.
et	1,3	— —	hyperdolicho.

1. *La Race française*. Le Mercure de France, éd. Paris.

C'est là que, personnellement, et suivant notre méthode nous faisons intervenir les groupements sanguins. Ces groupements sanguins sont pour les Arméniens :

A = 40,3 %
B = 16,6
AB = 6,8
O = 36,3

Jusqu'à nos travaux sur « la Race française » on n'a pas su dégager la correspondance étroite qui existe entre la lutte des sangs et celle des crânes, la première dominant et déterminant la seconde, correspondance d'autant plus curieuse qu'elle continue à travers des millénaires, car les mensurations d'ostéologie anthropologique préhistorique ou anté-historique et celles de l'ostéologie contemporaine sont concordantes. Les groupements sanguins de nos jours sont valables pour l'anthropologie anté-historique et préhistorique. N'oublions pas, en effet, que le groupement sanguin fixe pour l'individu, ne peut être modifié pour la race que par une série ininterrompue de métissages, portant sur un grand nombre de millénaires, et encore, peut-il s'opérer des métissages de retour en sens contraire, qui prolongés assez longtemps, ramèneraient, suivant les lois de Mendel, au type de départ.

Dix siècles n'ont pas suffi à modifier les groupes sanguins des Allemands émigrés d'Heidelberg en Hongrie au XIe siècle, ni des Hovas partis de Sumatra pour s'installer à Madagascar il y a 1.500 ans.

Voici donc comment il faut interpréter ces deux tableaux. Dans le cas d'une race nettement brachycéphale comme l'est la race arménienne, les mésocéphales représentent la transition entre les brachy. et les dolicho. Ces derniers cherchent à entrer, à s'imposer parmi les brachy. Les méso. doivent donc être comptés avec les dolicho. et, d'autre part, tous les brachy. peuvent être additionnés ensemble.

Concurremment, dans les groupements sanguins, l'antiquité de la race brachycéphale et sa constante ostéologique, conduisent à lui attribuer le O comme étant le groupement sanguin de la race d'origine, la plus pure partie de la race actuelle ou mieux, la plus ancienne. A ce pourcentage de O, il faut ajouter les B puisque l'immense majorité des Asiatiques sont des B et que nous sommes non seulement en Asie, mais en présence d'un peuple qui a subi l'empreinte de races

B ainsi que nous le montre l'histoire. Les AB vont avec les B comme représentant la résistance aux groupements A qui sont ceux des dolichocéphales.

On obtient alors le tableau comparatif suivant établi en partant de 380 observations (hommes et femmes arméniens) :

Indices céphaliques			Groupements sanguins	
hyperb.	33,1 %	66,7 %	O = 36,3 %	59,7 %
brachy.	16,7		B = 16,6	
s/bra.	16,9		AB = 6,8	
méso.	18,6	33,3 %	A = 40,3	= 40,3 %
s/dol.	8,3			
dol.	4			
hyperdol.	2,4			

	66,7		40,3
	— 59,7		— 33,3
Indice du parallélisme =	07,0	parallélisme =	07,0

Il y a concordance absolue entre l'évolution de l'indice céphalique et celle du groupement sanguin. Cette concordance ou parallélisme n'avait jamais été remarqué jusqu'à ce jour. Ce phénomène auquel nous donnons le nom de « parallélisme céphalo-hématique du métissage », nous l'avons vérifié immédiatement sur un autre peuple, opposé à celui-ci : par une dolichocéphalie prépondérante, par la race, sémite, et par la situation géographique : Maroc.

Voici le tableau du parallélisme céphalo-hématique établi en partant cette fois de 5.309 observations sur les Marocains faites par M. Kossovitch. Dans ce tableau, les mésocéphales sont comptés avec les brachycéphales, parce qu'il faut toujours voir, pour ne pas se tromper, quel est celui des deux éléments brachy. ou dolicho. qui cherche à pénétrer l'autre. Dans le tableau précédent, les méso. étaient comptés avec les dol. parce que c'est contre ceux-ci que les brachy. se défendent. La concordance des chiffres ne permet d'ailleurs pas d'erreur d'interprétation.

Indices céphaliques			Groupements sanguins	
hyperb.	0 %	6,9 %	B = 17,1 %	21,4 %
brachy.	0,9		AB = 4,3	
s/bra.	2			
méso.	4			
s/dol.	8,3	93,1 %	A = 35,6 %	78,5 %
dol.	17,4		O = 42,9	
hyperdol.	67,4			

21,4		93,1
— 6,9		— 78,5
14,5	parallélisme	14,6

La différence de 1/10e que l'on constate ici est réellement sans importance et ne peut tenir qu'à une petite erreur de calcul portant probablement sur la grande quantité des 5.309 mensurations craniométriques.

Autres exemples.

Séphardis de Londres

dol.	17 %	A = 33 %	AB = 5,
méso.	34	B = 23,2	O = 38,8
brachy.	49		

méso. / brachy.	34 + 49 = 83	B = 23,2 / AB = 5 / O = 38,8	67
dol.	17	A = 33	

33		83
— 17		— 67
16	parallélisme	16

Juifs de la Russie du Sud

dol.	1 %	A = 42,3 %	AB = 6,2
méso.	18	B = 23,5	O = 28
brachy.	81		

méso. / brachy.	99	B = 23,5 / AB = 6,2 / O = 28	57,7

42,3		99
— 1		— 57,7
41,3	parallélisme	41,3

Juifs de Francfort (sur 142 sujets)

dol.	3 %	A = 40,8 %
méso.	35	B = 18,7
brachy.	55	AB = 7,1
hyperb.	7	O = 33,4

méso.	35	97 %	B = 18,7	59,2 %
brachy.	55		AB = 7,1	
hyperb.	7		O = 33,4	

40,8		97
— 3		— 59,2
37,8	parallélisme	37,8

Séphardis espagnols en Turquie

dol.	19,6 %	A = 33 %	AB = 5
méso.	66,5	B = 23,2	O = 38,8
brachy.	14,1		

méso.	66,3	80,4 %	A = 23,2	67 %
brachy.	14,1		AB = 5	
			O = 38,8	

33		80,4
— 19,6		— 67
13,4	parallélisme	13,4

Lorsqu'il n'y a pas parallélisme, c'est que le nombre des sujets examinés de part et d'autre n'est pas exactement le même. Une différence d'une unité suffit à fausser le calcul. L'absence

de parallélisme peut aussi provenir d'une erreur dans le calcul des indices céphaliques ou dans celui des groupements sanguins. C'est même là une sorte de preuve par neuf de l'exactitude des recherches.

La grandeur de l'indice céphalo-hématique varie avec l'homogénéité de la race envisagée. Si une race avait d'un côté 100 brachycéphales et de l'autre 40 B et 60. O = 100, par exemple, l'indice serait nul. Inversement si l'on avait 100 dolichocéphales avec 60 A et 40. O, on aurait aussi un indice égal à O. Mais cela n'est jamais le cas puisqu'il n'y a plus de race absolument pure, les plus pures celle des Yucatèques et celle des Peaux-Rouges qui comptent respectivement 97,7 % et 91,3 % de O, ayant elles-mêmes subi déjà un peu le métissage des Européens. Si l'on veut pratiquer des métissages harmoniques, il faudra d'abord écarter tous les AB et suivant que l'on aura à faire à une race d'origine brachy. Arméniens, par exemple) ou d'origine dolicho. (Marocains, par exemple), le O représentant la race d'origine, le métissage des premiers ne devrait avoir lieu qu'avec des B et celui des seconds qu'avec des A, les groupements sanguins A étant ceux des dolicho. et les B ceux des brachy. Encore faudra-t-il vérifier — et cela ne sera pas toujours facile — que parmi les A ou les B il n'existe quelques « masquants » suivant les lois de l'hérédité de Mendel.

Notre série d'observations n'est pas encore suffisante en nombre pour dire si l'indice céphalo-hématique le plus bas est celui des brachy., et le plus élevé, celui des dolicho. Nos documents ne tarderont pas à se multiplier. Il s'agit aujourd'hui de prendre date sur le fait lui-même.

L'évolution des crânes parallèle à celle des groupements sanguins supprime toute antinomie entre les deux notions et ouvre au métissage des races humaines des perspectives fort étendues. L'histoire, la préhistoire avec tous leurs documents sont le point de départ des nouvelles études à entreprendre, la biologie appuie ou rectifie leurs données et l'aboutissant est la psychologie, caractéristique suprême de la race. Qu'il nous soit permis de rappeler notre définition du bon métis = « celui dont la psychologie s'accorde exactement dans la psychologie nationale », et notre définition de la race : « l'ensemble d'une population dont les caractères psychologiques latents ou manifestes et les traits anthropologiques constituent, dans le temps, une unité distincte »; l'indice du parallélisme céphalo-hématique constitue un trait anthropo-biologique important en même temps qu'un moyen de vérification des observations.

Cette définition peut désormais être complétée par les règles suivantes touchant le trait anthropo-biologique :

Toute race vivante se compose de deux éléments : le groupe O qui est celui de la race d'origine, et tantôt le groupe A (Nordique), tantôt le groupe B (Asiatique) suivant la nature dolichocéphale ou brachycéphale du groupe O. Le groupe A ou le groupe B présents simultanément, l'un des deux étant contraire à l'indice céphalique dominant, implique l'idée de lutte ainsi que le groupe des AB, lutte qui contrarie toujours l'élément d'origine.

Les races les plus pures du monde sont actuellement : les Yucatèques (Amérique Centrale, province mexicaine) dont les groupements sanguins sont :

A = 1,3	AB = 0,5
B = 0,5	O — 97,7

et les Peaux-Rouges vivant séparés des Européens, dont les groupements sanguins sont :

A = 7,7	AB = 0
B = 1,3	O = 91,3

Dans les métissages volontaires, il faut éviter l'introduction des éléments contradictoires ou dysharmoniques.

En suivant ces règles on obtiendra le métissage harmonique aboutissant au bon métis ci-dessus défini.

Dr René Martial.

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSES ET INDEX

1° Sciences mathématiques.

Juvet (G.). — **Leçons d'analyse vectorielle.** Tome II. — 1 *vol. in-8°* (25 × 16) *de* 306 *pages et* 19 *figures. Gauthier-Villars, à Paris,* 1935. (*Prix :* 80 *fr.*).

Le calcul vectoriel est remarquable d'une part : par son élégance mathématique; de l'autre : par son utilité en physique et dans les mathématiques appliquées. Cette seconde partie des Leçons de M. Juvet vise surtout les applications du Calcul vectoriel : potentiels Newtonien et Coulombien, hydrodynamique, électromagnétisme, propagation de la chaleur. Le calcul vectoriel se prête à merveille à la description, si l'on peut dire, des phénomènes; mieux encore, la rapidité avec laquelle il permet de construire les équations différentielles, expressions parfaites de la théorie des champs, en partant des lois d'action à distance ou des lois intégrales, et en les interprétant par les formules de Green, Ampère-Stokes et Ostrogradsky est remarquable.

M. Juvet nous avertit que son but est plutôt pratique : la question de l'existence des solutions devra donc être étudiée de près, malgré son extrême difficulté; il le fait en effet dans les cas les plus simples. Peut-être M. Juvet est-il un peu sévère en affirmant que les ingénieurs ne doivent plus ignorer les théorèmes d'existence? Nous en connaissons d'excellents qui les ignorent : peut-être leurs successeurs seront-ils plus savants? On aura une idée de l'altitude des questions traitées en remarquant que sont envisagés des cas où la méthode de Fredholm ne s'applique pas, et cependant M. Juvet s'est limité, il le fait remarquer, aux principaux aspects des problèmes de Dirichlet et de Neumann.

Des problèmes en assez grand nombre donnent aux personnes qui étudient cet ouvrage l'occasion d'appliquer les théories qui y sont exposées et même de s'initier à des méthodes différentes de celles du texte.

R. de Montessus de Ballore.

2° Sciences physiques.

Tourriol (J.-B.).— **Cours de physique.** — **Chaleur.** — 1 *vol. in-8° de* 304 *pages, avec nombreuses figures. Gauthier-Villars, Paris,* 1935 (*Prix, broché :* 35 *fr.*).

L'ouvrage de M. Tourriol, professeur au lycée Saint-Louis, est consacré à toutes les questions qui, dans le cours de physique de la classe de Mathématiques spéciales, sont du domaine de la chaleur.

C'est dire qu'il traite seulement une partie du programme très étendu que les élèves doivent posséder en physique.

Il débute par un utile rappel de quelques notions fondamentales et trop souvent négligées, en particulier sur les systèmes d'unités, les équations de dimensions et les erreurs.

Il comporte ensuite les grandes divisions ci-dessous :

Compressibilité et dilatation des corps;
Thermométrie;
Calorimétrie;
Changements d'état physique.

On y trouve enfin les énoncés de quelques problèmes donnés à divers concours sur les différentes parties du programme.

Sans vouloir donner à notre remarque le moindre caractère d'une critique, certainement injustifiée en l'espèce, nous aurions aimé trouver dans ce livre quelques indications, même très sommaires, sur certaines questions d'une grande importance pratique, telles, par exemple, que la production et l'utilisation de l'air comprimé, la surchauffe de la vapeur d'eau, les coefficients de transmission de chaleur, etc.

Quoi qu'il en soit, il nous a paru, à la lecture de l'ouvrage de M. Tourriol, que ce cours présente de réelles qualités pédagogiques et qu'il constitue un guide utile pour la préparation aux concours des grandes Ecoles.

Les candidats devront, au surplus, se persuader que les meilleurs cours, comme celui-ci, ne leur donnent, sur telle question particulière, que des notions le plus souvent succinctes en raison de l'étendue du programme imposé et satisfaisant d'ailleurs aux indications de ce dernier.

Ph. T.

3° Sciences naturelles.

Boule (Marcellin) et **Piveteau** (Jean), — **Les Fossiles. Eléments de Paléontologie.** — 1 *vol. in-8°*, 900 *pages*, 1330 *fig.*, 6 *pl. Paris*, 1935. *Masson, éditeur,* (*Prix, broché :* 150 *fr.*); *relié :* 170 *fr.*).

Un des plus rares succès de la librairie scientifique fut l'épuisement rapide de deux éditions des « Hommes fossiles » du Professeur Marcellin Boule. Le même succès est réservé aux « Fossiles », œuvre de MM. Boule et Piveteau.

In-8°, 900 pages, 1.330 figures. Ces indications bibliographiques donnent immédiatement l'idée de l'importance du nouvel ouvrage qui vient si heureusement combler une lacune de la littérature géologique française. Nous avions des traités récents de Stratigraphie, de Pétrographie et de Géographie physique, mais rien d'équivalent en Paléontologie.

Ce nouveau traité est naturellement indispensable aux élèves des grandes écoles, aux géologues, aux professeurs chargés d'un enseignement géologique, bref à tous ceux qui sont, peu ou prou, des professionnels. A côté d'eux, il existe un public cultivé que la Géologie et la Paléontologie ne laissent pas

indifférent, mais qui craint, à juste titre, les exposés pénibles de sciences hermétiques. Ces personnes cultivées seront peut-être inquiètes de voir appeler « Eléments de Paléontologie » un ouvrage de cette importance; disons-leur tout de suite qu'elles ne seront pas accablées par la sécheresse de la systématique, ni par l'abus de termes techniques inutiles.

L'étude des phénomènes de radioactivité a permis — parallèlement à d'autres méthodes — d'évaluer l'âge des plus anciens sédiments connus. L'ordre de grandeur est de plusieurs centaines de millions d'années. La Paléontologie, science historique, ressuscite le passé, fait revivre des flores et des faunes disparues.

Du problème le plus important, de l'origine des êtres vivants sur la Terre, nous ne saurons absolument rien. Les premiers êtres vivants n'ont pas été conservés par la fossilisation et la plus ancienne faune connue révèle déjà une grande complexité et la perfection de certaines formes.

« Cette extraordinaire antiquité de la vie ne doit pourtant pas faire perdre de vue que, tout en étant réalisée dans ses grandes lignes au début de l'ère primaire, l'évolution du Monde vivant était encore bien loin d'avoir atteint son état actuel ». Le monde vivant actuel dérive des formes anciennes, par évolution, par transformation. Cette évolution, dont les lois sont encore impossibles à exprimer, n'a favorisé que certains groupes et à certains moments, tandis que d'autres n'ont pas évolué du tout depuis le Primaire. « Il n'en paraît pas moins évident que la somme, l'intégrale de ces évolutions partielles et souvent divergentes est nettement positive, c'est-à-dire que dans l'ensemble, le monde organisé semble avoir obéi à une loi générale de progrès, à la fois dans l'ordre physique et dans l'ordre psychique ». Toutefois, si les divers mécanismes des transformations nous échappent, le fait de l'évolution est imposé par les documents paléontologiques et c'est une des théories scientifiques qui ont le mieux résisté aux découvertes.

L'ouvrage de MM. Boule et Piveteau n'est pas un catalogue de fossiles; ce n'est pas non plus un traité de Paléozoologie où tout serait étudié suivant un ordre purement zoologique, en commençant par les Protozoaires et en finissant par les Mammifères. L'exposé s'appuie sur la Géologie. Chacune des grandes périodes (Primaire, Secondaire, Tertiaire et Quaternaire) est exposée séparément. Dans chacune de ces périodes, les divers groupes végétaux et animaux ne sont pas étudiés indifféremment, mais en proportion de leur intérêt paléontologique et philosophique : les Trilobites et les premiers Vertébrés au Primaire, les Ammonites et les Reptiles au Secondaire, les Mammifères au Tertiaire, l'Homme au Quaternaire. Les autres groupes sont étudiés, mais avec moins de détails. Des tableaux dichotomiques permettent la détermination des principaux genres, en exposant clairement leurs caractères.

Voici d'ailleurs un sommaire de la répartition des matières :

1. *Notions préliminaires, Histoire de la Paléontologie* et *Origine de la Vie* (p. 1-57).

2. *Les Temps primaires.* Trois chapitres, 200 pages et 340 figures exposent ce que l'on sait des premières flores et des Invertébrés (30 pages sont consacrées aux Trilobites). Viennent ensuite les Poissons (poissons sans mâchoires à une seule narine et poissons cuirassés), les premiers Amphibiens et les Reptiles.

3. *Les Temps secondaires* (250 pages et 500 figures). Parmi les Invertébrés, les Ammonites bénéficient de 40 pages et parmi les Vertébrés, l'importance considérable des Reptiles nécessite un exposé de 80 pages.

4. *Les Temps tertiaires* (300 pages et 440 figures). Les Invertébrés, très évolués, sont déjà du domaine de la Zoologie. Quelques pages seulement leur sont consacrées, tandis que les Mammifères sont admirablement traités en 250 pages et 386 figures.

5. *Le Quaternaire et les Hominiens* (p. 811-850). Ce chapitre est consacré aux Hommes fossiles.

6. *Conclusions générales.* — Dans ces conclusions, les auteurs montrent tous les services que la Paléontologie a rendus au point de vue de la Philosophie des Sciences.

Remercions les auteurs de nous avoir donné cette œuvre attendue et aussi du soin qu'ils ont apporté à la présentation : équilibre des chapitres, variété des caractères typographiques et richesse de l'illustration.

R. Furon.

***

Rey (André). — **L'Intelligence pratique chez l'Enfant.** — *Alcan, éditeur, Paris,* 1935.

Beau livre de l'école de Claparède, utile aux pédagogues modernes. Les expériences portent spécialement sur le comportement d'enfants à divers âges à l'égard d'objets et de situations de plus en plus compliqués. Cet ouvrage complète les recherches remarquables d'un autre élève de Claparède : Piaget.

G. P.

4° Sciences médicales.

Maranon (C.). — **L'Age critique.** — *Alcan, éditeur, Paris,* 1935.

L'auteur, en clinicien avisé, montre combien il faut être prudent dans l'interprétation biologique des syndromes observés dans la pratique courante. Le clinicien est poussé à reconnaître que la biotypologie doit servir d'introduction à la médecine. Chaque biotype réalisera à sa manière son cours de vie à la période critique.

Le rôle des glandes à sécrétion interne est encore placé au premier plan. Mais le célèbre endocrinologiste place ces glandes à leur plan dans l'harmonisation de l'ensemble de l'organisme sans négliger les autres fonctionnements. Avec subtilité, M. Maranon discute la pathogénie des symptômes de la

ménopause : par exemple la bouffée de chaleur ne saurait uniquement dépendre de l'hypertension artérielle ; il s'agit d'un déséquilibre circulatoire. Suivant les cas, avec des proportions variées, la sensibilité des centres vaso-moteurs, la teneur humorale, l'altération du cœur ou des capillaires, la perturbation du circulus abdominal viennent apporter l'ensemble des conditions qui peuvent déclencher les bouffées de chaleur. Quand les bouffées de chaleur durent plus d'un an, il y a certainement une altération profonde de quelque organe. Avec raison l'auteur attache une grande importance au psychisme et aux émotions dont les qualités sont imposées par la nature du tempérament.

René Porak.

*
**

Soubiran (André). — **Avicenne.** — *Librairie Lipschutz, 4, place de l'Odéon,* 1935.

Ce livre est particulièrement intéressant parce qu'il rappelle les doctrines du grand médecin persan ayant vécu de 980 à 1037. A notre époque les médecins reviennent à ces idées anciennes. L'auteur cite des passages du « Canon de la Médecine » par Avicenne sur la constitution, les influences climatiques, les humeurs, les aliments que nombre de cliniciens modernes seraient prêts à contresigner. Les détails sur le pouls rappellent la médecine chinoise mise en honneur à Paris récemment.

L'adaptation de l'aliment et du médicament à la constitution du sujet et au moment psycho-physiologique de la vie vécue sont les notions préliminaires d'études que nous sentons la nécessité de reprendre à la lumière de la science.

R. P.

5° Géographie.

Armelin (Gisèle). — **Un voyage aux Indes.** — *Albert Messein, éditeur.*

Gisèle Armelin démontre aussi que nos yeux sont mieux préparés à admirer certaines choses plutôt que d'autres. Quelques bonnes photographies. Chapitres : Bombay, Delhy, Agra, Lahore, Amritsar, Karputhala, Peshawar.

R. P.

*
**

Le Bourgeois (Jacques). — **L'Inde aux cent couleurs.** — *Librairie Hachette, Paris.*

L'auteur tente de rectifier les légendes et de faire connaître l'Inde telle qu'elle est. Il faut essayer de s'assimiler la mentalité hindoue avant de visiter une ville comme Bénarès. Il n'y a pas de commune mesure en psychologie. La religion et les traditions déterminent des associations d'idées qu'il est difficile de dissocier. Le principal mérite de l'auteur est de s'exercer à la dissociation des idées. Le mérite des Anglais est incontestable, mais le point de vue du Mahatma Gandhi a aussi un solide fondement.

R. P.

6° Divers.

Moskvine. — **Ma Jeunesse en U. R. S. S.** — *Payot, éditeur, Paris.*

Descriptions concrètes. Dialogues d'étudiants, de fonctionnaires et de paysans.

L'auteur dont la jeunesse s'écoula sous le régime soviétique écrit :

« Nous profanâmes ce qui était pour d'autres estimable ou sacré car nous ne voyons rien autour de nous qui ne fut profané ou insulté. Nous avons perdu les notions de l'honneur, de la vaillance, de la gloire, de la probité, et nous n'en avons pas trouvé de nouvelles. »

R. P.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

Séance du 24 Avril 1935.

M. le Président fait part à l'Académie du décès de M. **L. Joubin**, membre de la Section d'Anatomie et Zoologie.

1° Sciences physiques. — M. **P. Langevin** : *Sur un projet d'expérience de M. Dufour.* — MM. **J. Przyborowski** et **H. Wilenski** : *Sur les erreurs de la première et de la seconde catégorie dans la vérification des hypothèses concernant la loi de Poisson.* — M. **S. Golab** : *Les transformations par polaires réciproques dans la géométrie de Finsler.* — *MM.* **P. Lejay** et **Tsang Hung-Chi** : *Interprétation des observations de l'intensité de la pesanteur effectuées au centre de la Chine.* Les isanomales suivent avec une grande fidélité la configuration topographique superficielle. — M. **G. Claude** : *Sur la campagne de la Tunisie.* Observations concernant l'établissement de deux corps morts au lieu choisi pour l'immersion du tube, puis le mouillage du navire et de ses auxiliaires sur ces corps morts.

MM. **J. J. Trillat** et **H. Motz** : *Sur des erreurs d'interprétations dans les diagrammes électroniques de substances organiques.* Les auteurs signalent une cause d'erreur très fréquente, provenant de l'existence sur les films de substances organiques d'une couche très mince de corps gras constituée de molécules orientées qui produit les interférences attribuées au film. — M. **P. Jolibois** : *Sur une nouvelle expérience d'électrolyse.* En électrolysant une solution de sulfate de cuivre (ou de nitrate d'argent) avec une cathode en fil de Pt placée à 1 mm. au-dessus de la surface du bain et un courant à haute tension, on obtient une précipitation d'hydroxyde de cuivre (ou d'oxyde d'argent). Cette expérience ne peut s'interpréter qu'en admettant, au cours de l'électrolyse, une décomposition parallèle de l'eau et du sel dissous. — M. **R. Barthélemy** : *La télévision cathodique à synchronisation automatique.* En appliquant aux deux mouvements composant le déplacement du faisceau cathodique la tension de modulation de télévision entremêlée de signaux synchronisants appropriés, on obtient instantanément, sans réglage, l'image animée sur l'écran fluorescent, avec un cadrage rigoureusement fixe, quelles que soient la forme et l'intensité de la modulation. Ce résultat est obtenu par une utilisation judicieuse des relais à gaz ionisés, dits thyratrons. — MM. **R. Blondel** et **P. Laffitte** : *Sur la constitution des alliages antimoine-étain-zinc.* Seul le composé Zn Sb joue un rôle dans l'alliage ternaire et par conséquent seul est stable en présence de l'étain. — MM. **O. Liévin** et **J. Herman** : *Sur l'autoxydation des hydroxydes de fer, manganèse et cobalt.* Pour l'hydroxyde ferreux, l'autoxydation atteint rapidement le stade ferrique ; pour l'hydroxyde manganeux, elle dépasse Mn^2O^3, mais reste bien au-dessous de MnO^2 ; pour l'hydroxyde cobalteux, elle peut atteindre le stade cobaltique, mais sans jamais le dépasser. — Mme **M. Delépine-Tard** : *Dérivés bromodipyridinés de l'iridium.* Ces dérivés forment une série parallèle aux dérivés chlorés. Toutefois, on n'a pu isoler que les isomères trans. — MM. **R. Fosse**, **P. de Graeve** et **P.E. Thomas** : *Identification de petites quantités de formol.* La méthode repose sur la précipitation du formol à l'état de dinaphtolméthane et la caractérisation de ce dernier (de son anhydride le dinaphtopyrane et de ses sels de pyryle) par des procédés microchimiques. — M. **M. Godchot** et Mlle **G. Cauquil** : *Sur l'action des organomagnésiens sur l'amino-1-cyclohexane carbonate d'éthyle.* — M. **R. Paul** : *Méthodes de préparation des α-alcoylfuranes.* L'auteur prépare ces corps soit par action des organomagnésiens sur les halogénures de furfuryle, soit par déshydratation des furylalcoylcarbinols — Mlle **S. Caillère** : *Sur les caractères spécifiques de la bowlingite.* La bowlingite n'est qu'un faciès fibreux de la saponite, minéral dont la composition chimique est intermédiaire entre celles des montmorillonites et chlorites. — MM. **J. Orcel** et **P. Fastré** : *Courbes de dispersion de quelques étalons de pouvoirs réflecteurs utilisables dans l'étude microscopique des minerais métalliques.*

3° Sciences naturelles. — M. **Marcel Roubault** : *Les caractères chimicominéralogiques des roches éruptives tertiaires de la Kabylie de Collo (Département de Constantine, Algérie).* Les roches tertiaires de la Kabylie de Collo sont essentiellement des roches riches en quartz ; les roches dépourvues de silice libre occupent comparativement une surface très restreinte. D'une manière générale, la série des roches éruptives tertiaires de cette région est assez complète et comprend une grande partie des types signalés par M. A. Lacroix dans la province lithologique de l'Afrique du Nord. — M. **André Duparque** : *Sur les caractères des houilles permiennes du Congo belge* : Les houilles permiennes du Congo belge sont extrêmement voisines des houilles bitumineuses westphaliennes dont elles présentent la composition chimique. Elles se classent naturellement entre les houilles de cutine et les gayets, l'altération et l'amenuisement de leurs débris végétaux se rapprochant de ceux qui s'observent dans ces combustibles spéciaux. Ces caractères et la présence de particules argileuses attestent que le transport a été plus prolongé que dans le Nord de la France et qu'il a pu, dans certains cas, s'être effectué dans des cours d'eau. Cette étude met en évidence le rapport existant entre la nature des dépôts initiaux et la composition chimique actuelle des combustibles, et montre en outre le rôle prépondérant joué par les phénomènes de pollinisation dans la genèse des charbons bitumeux. — M. **Pierre Grassé** et Mlle **Alice Faure** : *La reproduction de l'appareil parabasal du* Trichomonas caviae *Dav.* Les faits rapportés dans cette Note infirment les observations récentes, faites par divers prostistologues américains, sur la reproduction

du parabasal des Trichomonades et de genres voisins. Il n'y a pas disparition de l'organite au cours de la division. Il y a autotomie d'une portion du parabasal, comparable à la chute des parabasalies de *Joenia*, mais l'organite n'en persiste pas moins. — M. **Louis Léger** et Mlle **Marcelle Gauthier** : *La Spore des Harpellacés* (Léger et Duboscq), *Champignons parasites des Insectes*. Dans tous les représentants de ce groupe, les spores, toujours exogènes, uninucléés, sont à paroi épaisse, transparentes et réfringentes et d'assez grande taille (30 à 50 μ). Elles sont disposées en épis terminaux ordinairement unilatéraux. On observe en outre que, au moment où, mûres, elles se détachent de l'axe, elles sont munies à leur pôle d'insertion d'un ou plusieurs filaments très délicats, d'une longueur surprenante qui, tout d'abord enroulés en hélice, se déroulent lentement après leur mise en liberté, puis ne montrent plus de mouvement propres. La présence de ces curieux appendices, dont on ignore le rôle, ajoute encore à l'homogénéité et à la singularité du groupe des Harpellacées. — Mme **Véra Dantchakoff** : *Sur les facteurs déterminant l'emplacement des gonades chez le poulet*. On sait que chez le jeune embryon de poulet, les cellules mobiles qui deviendront les cellules germinales s'arrêtent régulièrement dans certains vaisseaux, emplacement des futures gonades. L'auteur a montré que, si à la suite de l'irradiation partielle de l'embryon, de gros éléments corpusculaires sont entraînés dans le liquide sanguin, ces éléments seront eux aussi arrêtés dans la région des futures gonades. Ce sont donc bien la dimension et la consistance des cellules germinales d'une part, et, de l'autre, le calibre des vaisseaux d'un plexus, dont l'élargissement subit détermine un abaissement considérable de la pression sanguine, qui sont les facteurs déterminant, dans les régions gonadiques, la rétention d'éléments corpusculaires divers, vivants ou morts, de nature germinale ou somatique.

Séance du 29 *Avril* 1935.

1° Sciences mathématiques. — M. **Em. Cotton** : *Sur certaines intégrales singulières*. — M. **G. Bouligand** : *Sur les conditions de variance des propositions*. — M. **C.-E. Dieulefait** : *Sur la corrélation au sens des modes*. — M. **J. Geronimus** : *Sur quelques inégalités pour les polynomes dont les premiers coefficients sont donnés*. — M. **V. Avakumovic** : *Sur une extension de la condition de convergence des théorèmes inverses de sommabilité*. — M. **S. Mandelbrojt** : *Sur un problème de Carleman concernant les fonctions analytiques*. — M. **S. Stoïlow** : *Remarques sur la définition des fonctions presque analytiques de M. Lavrentieff*. — MM. **J. Cabanes** et **J. Dufay** : *Les bandes de Vegard-Kaplan dans le spectre du ciel nocturne*. Les auteurs ont constaté qu'un grand nombre de radiations du ciel nocturne sont très voisines des bandes de la molécule d'azote découvertes par Vegard et Kaplan. L'accord deviendrait encore plus satisfaisant si l'on diminuait de 21 $cm.^{-1}$ le terme constant de la formule d'Herzberg.

2° Sciences physiques. — M. **Am. Guillet** : *Sur le viscosimètre constitué par une sphère en rotation au sein d'un fluide*. Des viscosimètres absolus au même titre ne donnent pas la même valeur pour le coefficient de viscosité ; il semble donc y avoir quelque insuffisance dans les hypothèses de calcul adoptées. — M. **L. Leprince-Ringuet** : *Sur les changements brusques de vitesse et de direction présentés par les trajectoires d'électrons de grande énergie*. Dans ces trajectoires, l'auteur a remarqué fréquemment des groupes de deux électrons partant d'un même point du métal ou du gaz, ou aboutissant au même point. Ce dernier cas peut s'interpréter par l'hypothèse d'une matérialisation de photon, mais il faut être très prudent dans ces interprétations. — M. **R. Titeica** : *Sur le spectre d'absorption des bichromates alcalins*. Les bichromates alcalins présentent une bande forte, bien isolée dans le proche ultraviolet. Le bichromate d'Am excepté, la position du maximum de la bande se déplace vers le visible lorsque le poids atomique augmente ; la présence de la bande dans la même région indique, toutefois, qu'elle est due à l'ion Cr^2O^7. — M. **A. Charriou** et Mlle **S. Valette** : *Influence de l'eau sur la sensibilité des émulsions photographiques*. La sensibilité des émulsions très rapides diminue fortement par imbibition d'eau. — M. **H. Hulubei** : *Mise en évidence, aux rayons X, des déformations d'un réseau cristallin sous l'action du champ électrique*. Au cours d'expériences sur le quartz et le mica, l'auteur a pu observer, à l'aide des rayons X, des variations des constantes réticulaires sous l'action d'un champ électrique statique. — MM. **V. Henri** et **C.-H. Cartwright** : *Spectre d'absorption du benzène à haute température*. Avec l'augmentation de la température, la structure fine disparaît successivement des bandes de haute fréquence H, G, F et E ; une augmentation de l'absorption générale accompagne l'élévation de la température. Le spectre d'absorption primitif peut être réobtenu après que la vapeur a été chauffée et a rayonné pendant plusieurs heures à 460°. — M. **L. Bouchet** : *Propriétés d'un zinc d'une pureté exceptionnelle comparées à celles d'autres échantillons de zinc*. Le zinc extra pur est celui qui résiste le mieux aux solutions chlorhydrique et sulfurique ; par contre, il est le plus rapidement dissous par HNO^3 ; il reste intact dans l'eau bidistillée. — M. **M. Chaix** : *Spectres d'absorption ultraviolets de quelques sels de thionium aryliques purement hydrocarbonés*. — M. **H. Triché** : *Dispositif d'analyse spectrale quantitative*. La méthode consiste à comparer la raie d'un métal dans un alliage à déterminer avec celle du même élément fournie simultanément par un alliage connu. Ce procédé permet de faire des dosages dont les résultats sont indépendants des conditions électriques, optiques et photographiques et n'exige qu'un matériel et un réglage simples. — MM. **Ch. Courtot** et **Tsé-Yei Tung** : *Etude critique de l'action du chlorure de thionyle sur le phénol*. Cette réaction est régie, sans agent de déshydratation, par l'équation : $3\ C^6H^5OH + 2\ Cl^2SO = ClS\ (C^6H^4OH)^3 + SO^2 + 3\ HCl$, alors qu'en présence d'un déshydratant elle obéit à l'équation : $3\ ArH + Cl^2SO = (Ar)^3\ SCl + ClH + H^2O$. *(A suivre.)*

SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE

Séance du 6 *Avril* 1935.

M. **André Strohl** : *Quantité d'électricité et énergie des courants liminaires, continus et à échelons de même*

durée. L'énergie émise par des courants liminaires, continus ou présentant une brusque variation d'intensité ne présente pas une valeur constante. Ses variations semblent toutefois être d'amplitude un peu moindre que celles de la quantité d'électricité correspondante, lorsque les courants ont des durées qui ne sont pas très grandes ou très petites par rapport à la chronaxie. — M. **P. Rey** : *Rôles du rein et de la peau dans les échanges d'eau chez la Grenouille*. Chez *R. viridis*, c'est la peau qui détermine la grandeur du transit de l'eau lorsque l'animal est plongé dans l'eau. Les échanges sont proportionnels à la surface du corps et l'absorption par la peau n'est nullement réglée par l'excrétion rénale : si celle-ci cesse de fonctionner, l'eau peut s'accumuler dans le corps jusqu'à la mort. Les reins éliminent normalement toute l'eau absorbée, mais ils sont capables d'en éliminer bien davantage. — M. **Léon Binet** et Mme **Madeleine Marquis** : *La glycolyse pulmonaire chez le chien normal et chez le chien dépancréaté*. Le pouvoir glycolytique d'un poumon isolé et perfusé peut être exploré avec profit par des déterminations en série du quotient respiratoire dans l'air qui ventile le poumon. Si l'on part d'un chien normal, le quotient respiratoire reste égal à l'unité ou oscille autour de l'unité pendant 3 heures. Si l'on part d'un chien dépancréaté, le quotient diminue après 1 heure de perfusion, alors que la glycémie reste très supérieure à la normale; il est possible alors de ramener le quotient respiratoire à la valeur de départ, en ajoutant soit du glucose, soit de l'insuline au sang perfusant le poumon. — M. **Ph. L'Héritier** et **Georges Teissier** : *Recherches sur la concurrence vitale. Etude de populations mixtes de* Drosophila melanogaster *et de* Drosophila funebris. Si à une population de *D. funebris* approximativement en équilibre, on ajoute quelques *D. melanogaster* de type sauvage, on constate que, en peu de semaines, les *D. melanogaster* ont atteint un nombre proche du maximum compatible avec les conditions d'élevage, tandis que le nombre de *D. funebris* diminue rapidement, puis se stabilise. Si d'autre part on introduit dans une population pure de *D. melanogaster* « White » quelques individus de *D. funebris*, et dans une population de *funebris* quelques *D. melanogaster* « White », on constate que les deux populations convergent visiblement l'une vers l'autre (au bout de 3 mois, on a 1 *funebris* pour 5 *melanogaster* dans les deux élevages). Deux espèces, vivant aux dépens d'un même milieu, peuvent donc subsister côte à côte dans un état d'équilibre approximatif. — MM. **C. Hosselet** et **B. Erber** : *Le nucléole et les inclusions intranucléaires dans les neurones des ganglions rachidiens chez le Singe poliomyélitique*. Qu'il s'agisse d'une atteinte de poliomyélite typique ou d'une réaction bénigne à la suite de la vaccination, on observe la même série de phénomènes nucléolaires : hypertrophie, émission de substance fuchsinophile et, dans les cas graves, émission de substance azurophile avec délabrement du nucléole. Les inclusions intranucléaires sont d'origine nucléolaire et leur nombre croît sensiblement avec l'intensité des phénomènes cliniques. Il semble qu'il s'agisse là d'un phénomène physiologique normal, exagéré par la présence du virus. La localisation de la réaction à certains neurones montre en outre que le virus se propage peut-être en suivant des voies individuelles, telles que la fibre nerveuse, et non par la voie sanguine ou une voie parallèle. — MM. **E. Wollman** et **M. Bardach** : *Recherches sur la présence d'antigène dans les antisérums par l'épreuve du choc anaphylactique*. L'antigène peut circuler pendant un temps assez long (au moins 16 jours) dans le sang des animaux immunisés et y être décelé par l'épreuve du choc anaphylactique. Mais cette épreuve ne permet pas de déceler l'antigène en tant qu'élément constitutif de l'anticorps. — MM. **A. Lacassagne** et **W. Nyka** : *La cortico-surrénale, accessoire de l'épididyme, organe constant chez le Lapin*. — M. **W. Sarnowiec** : *L'agglutination paradoxale dans la brucellose bovine. Influence de l'infection tuberculeuse associée*. Dans la plupart des cas l'apparition de l'agglutination paradoxale (phénomène de zone) se produit dans l'espèce bovine, chez des animaux chez lesquels l'infection tuberculeuse coexiste avec la brucellose. — M. **P. Nélis** : *Infection expérimentale et immunité antitoxique staphylococciques*. L'immunité antitoxique staphylococcique confère au lapin une certaine résistance vis-à-vis d'une infection sévère par le staphylocoque, réalisée par voie sanguine. Cette résistance s'obtient aussi bien passivement qu'activement; elle est exactement en rapport avec le degré d'immunité de l'animal. Il faut, pour obtenir une protection efficace vis-à-vis de cette infection expérimentale, que le sérum de l'animal soit très riche en antitoxine, quelle que soit l'origine de cette antitoxine. La base de la thérapeutique antistaphylococcique par l'immunité antitoxique est ainsi établie. — M. **Sven Belfrage** : *Effet sur la chronaxie musculaire, de doses successives d'un poison curarisant, l'iodure de triméthyloctylamine*. Sous l'influence de cette amine, à une concentration donnée, la chronaxie musculaire (chez *Rana fusca*) subit un accroissement défini et atteint une valeur stable, ne changeant pas notablement entre les différentes mesures; soumise ensuite à une concentration plus forte, elle subit un nouvel accroissement défini et relativement stable ; et ainsi de suite pour des traitements ultérieurs. La chronaxie du muscle augmente donc par échelons successifs, chaque fois que l'on augmente les doses de triméthyloctylamine.

Séance du 4 Mai 1935.

MM. **C. Levaditi** et **P. Haber** : *Influence de certaines glandes endocrines sur la réceptivité de Simiens à l'égard du virus poliomyélitique et sur leur immunité acquise* : 1° Ni l'ablation de certaines glandes endocrines (thyroïdine ou testicule), ni l'administration de doses toxiques de thyroxine, n'influencent l'état réfractaire acquis à l'égard du virus poliomyélitique, par les Simiens ayant survécu à une première attaque de paralysie infantile. 2° La thyroïdectomie ne paraît pas modifier d'une façon sensible et constante la réceptivité des singes neufs contaminés par le virus poliomyélitique administré par voie nasale. — MM. **C. Levaditi** et **P. Haber** : *La neuroprobasie du virus herpétique administré au Lapin par voie nasale*. Parmi les trois voies neuroprobasiques centripètes qui s'offrent pour assurer la progression vers les centres nerveux du virus herpétique administré au lapin par voie nasale,

(la voie sensorielle olfactive, celle de la 5e paire et celle du sympathique), c'est la voie du trijumeau que ce virus paraît choisir de préférence. — MM. **L. Mercier** et **L. Gosselin** : *Caractéristiques d'une lignée de Souris atteintes de lymphosarcome*. Des observations portant sur un total de 221 animaux (96 ♂ et 125 ♀), tous contrôlés comme âge et autopsiés, permettent de considérer l'élevage de Souris à lymphosarcome étudié, comme constituant une lignée pure. Dans cette lignée, les mâles deviennent cancéreux en moyenne dans la proportion de 34,8 p. 100, alors que pour les femelles, par suite de phénomènes d'inversion de dominance liés au sexe, le pourcentage d'animaux cancéreux varie entre 52,6 et 70,7 p. 100. Les femelles issues de mères cancéreuses font plus fréquemment du lymphosarcome que celles nées de mères non cancéreuses. — M. **Pierre Gley** : *Action masculinisante de l'urine*. On sait que l'urine d'homme adulte contient une substance, « l'androstérone », qui provoque la croissance de la crête du chapon. L'injection de cette substance provoque également la réapparition du chant, disparu après la castration, et, chez les jeunes chapons, la réapparition de l'instinct sexuel. Cette substance peut donc être assimilée, au moins dans ses effets physiologiques, à la sécrétion interne du testicule. — MM. **G. Ramon** et **E. Falchetti** : *Recherches expérimentales sur l'immunisation antitétanique passive. Elimination rapide de l'antitoxine lors des réinjections de sérum antitétanique*. L'immunité antitoxique passive due aux réinjections successives de sérum antitétanique devient après chacune d'elles de plus en plus faible et de plus en plus précaire ; après la troisième injection l'immunité passive procurée est très réduite et a à peu près disparu au bout de quelques jours. Par contre les injections répétées d'anatoxine tétanique accroissent progressivement et considérablement le taux d'antitoxine dans le sérum du sujet vacciné et augmentent ainsi constamment la valeur de l'immunité conférée. Ces considérations militent donc en faveur de la vaccination antitétanique par l'anatoxine spécifique. — M. **J. Szepsenwol** : *La causalité de la différenciation de la cellule de Mauthner chez l'Axolotl*. La cellule de Mauthner est déjà visible chez une larve de 6 mm., mais sa différenciation neurofibrillaire ne commence que chez un embryon de 7 mm. lorsque le ganglion latéral est déjà actif, que ses prolongements périphériques atteignent les organes de la ligne latérale et que les expansions centrales pénètrent dans le rhombencéphale ; à ce stade la jeune larve est déjà capable de nager. Tous ces faits parlent en faveur de l'influence des facteurs périphériques sur la différenciation de la cellule de Mauthner. Les excitations produites par les mouvements de la nage transmises par les éléments du ganglion latéral différenciés, provoqueraient l'entrée en activité de la cellule de Mauthner et sa neurofibrillation. — M. **J. Szepsenwol** : *Le développement primitif de la glande carotidienne chez les embryons de canard*. Les éléments nobles de la glande carotidienne semblent tirer leur origine directement de l'ectoderme, d'où ils émigrent de très bonne heure pour se concentrer au pourtour du IVe arc aortique. Quant aux cellules sympathiques, elles se propagent à partir du ganglion cervical supérieur dans la direction du IVe arc aortique au pourtour duquel elles forment, avec les prolongements périphériques du nerf de la Xe paire, un plexus nerveux très abondant, dont les cellules, facilement reconnaissables, ne subissent pas de transformation glandulaire. — MM. **Ch. Champy** et **M. Demay** : *L'action de la castration sur les coqs de races huppées*. L'étude porte sur des coqs de la race Houdan, race où la crête est partiellement remplacée par une huppe de plumes, et où la région cérébrale du crâne présente une déformation très spéciale. La castration vaso-constrictive sur la crête produit, chez ces animaux, une chute prématurée des plumes de cette région, particulièrement sensible, à laquelle succède une régénération de plus en plus imparfaite qui aboutit à l'impuissance des bulbes. La sensibilité plus grande dans les bulbes de la huppe que dans ceux du haut du cou paraît due à leur longueur exceptionnelle correspondant à une activité plus prolongée et plus intense. — M. **Jean Rostand** : *Action de l'eau lourde sur la semence de Grenouille*. La survie des spermatozoïdes de *Rana temporaria* dans l'eau lourde à 99 p. 100 s'est montrée intermédiaire entre celle qu'ils manifestent dans l'eau distillée et celles qu'ils manifestent dans l'eau ordinaire. Les ovules de grenouille rousse fécondés par des spermatozoïdes de Grenouille soumis pendant 12 heures à l'action de l'eau lourde se sont développés tout à fait normalement. — M. **André Lwoff** : *L'oxytrophie et les organismes oxytrophes*. L'oxytrophie, au sens large du mot, est la condition physiologique des organismes auxquels un aliment carboné organique indépendant est indispensable, en plus de l'aliment azoté organique, ou sur le développement desquels les aliments carbonés exercent une action favorisante spécifique. L'oxytrophie est liée au fonctionnement du plaste en l'absence de photo-synthèse. — MM. **André Lwoff** et **Luigi Provasoli** : *La nutrition de* Polytoma caudatum *var.* astigmata *(Chlamydomonadine incolore), et la synthèse de l'amidon par les leucophytes*. Les caractères de la nutrition carbonée de *Polytoma caudatum* var. *astigmata* se rapprochent beaucoup de ceux de *Polytoma uvella*, en particulier par le rôle éminent que joue l'acide acétique. Mais le Flagellé étudié manifeste cependant vis-à-vis de l'aliment carboné un plus large éclectisme que *Polytoma uvella*. Comme celle-ci, celle-là fait la synthèse de l'amidon grâce à un leucoplaste réticulé superficiel. *Polytoma caudatum astigmata* est un organisme oxytrophe. — M. **Luigi Provasoli** : *La culture pure mixte du Cilié hypotriche* Kahlia acrobates. L'hypotriche *Kahlia acrobates* se comporte au point de vue trophique comme les Paramécies auxquels on doit fournir, en dehors des aliments figurés nécessaires et suffisants à certains Ciliés (type *Colpoda*), des substances thermolabiles de nature encore indéterminée. — M. **E. Lemétayer** : *Essais d'immunisation active du Lapin et du Cobaye par administration d'anatoxine tétanique par les voies buccale et rectale*. L'administration très longtemps prolongée (270 jours) d'anatoxine tétanique par la voie buccale a donné, au point de vue immunité, des résultats négatifs. On peut donc penser que l'anatoxine est détruite par les sucs digestifs. Ce point semble être confirmé par la possibilité de créer une certaine immu-

nité, chez le Lapin et surtout chez le Cobaye, par administration d'anatoxine par la voie rectale, à la condition que les injections ne soient pas poussées dans des parties trop antérieures de la portion terminale du tube digestif.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'U. R. S. S.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., vol. II, n° 2, 11 avril 1935.

MATHÉMATIQUES. — **Kravcuk** : Sur une question algébrique dans le problème des moments. — **Popov** : Sur quelques séries. — **Popov** : Sur les séries qui comprennent des fonctions cylindriques.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — **Kupradze** : Le théorème d'unicité dans les problèmes aux limites de la théorie de l'élasticité.

PHYSIQUE. — **Antonov-Romanovskij** : L'influence de la distribution irrégulière des centres de phosphorescence et des facteurs qui leur sont liés sur la décroissance des substances phosphorescentes de Lenard. — **Korsunskij** : Sur la perte de masse dans les éléments lourds. — **Korsunskij** : Déviations par rapport aux formules de Sommerfeld pour les niveaux K. — **Zaicev et Spivok** : Sur les échanges d'énergie entre les atomes de néon, d'argon et de mercure et une paroi solide. — **Seljakov** et **Sovz** : La nature de la « guérison » du métal et des phénomènes de recristallisation chez les cristaux simples d'aluminium.

CHIMIE. — **Knunjanc** et **Gercuk** : Sur la condensation de l'ester α-succinate d'éthyle avec les esters des acides α-halogénosubstitués.

TECHNOLOGIE CHIMIQUE. — **Kitajgorodskij** : Théorie de la fabrication du verre mince.

PÉTROGRAPHIE, — **Beljankin** et **Filonenko** : Influence des minéralisateurs sur la formation du « Sinter-Korund ».

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — **Cajlachjan** : Sur la perméabilité du plasma dans les feuilles de blés de printemps et d'hiver. — **Cajlachjan** et **Alexandrovskaja** : Sur la nature de l'induction photopériodique et sur l'effet de la longueur du jour sur l'activité des enzymes oxydantes — **Skolnik** : Sur les besoins des plantes en bore — **Minina** : L'influence de la technique de distribution des engrais sur le rendement du grain de blé.

Comptes rendus de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., vol. II, n° 3-4, mai 1935.

MATHÉMATIQUES. — **Gelfond** : Sur les approximations des nombres transcendants par des nombres algébriques. — **Privalov** : Sur certaines questions de la théorie des fonctions subharmoniques. II. — **Kuznecov** : La loi de probabilité d'un vecteur aléatoire. — **Popov** : Sur quelques résultats de V. Brun.

ASTRONOMIE. — **Astapovic** et **Fedynskij** : Sur les hauteurs des météores.

PHYSIQUE. — **Krutkow** : Remarque sur les « grands ensembles » de Gibbs et la méthode de Darwin et Fowler. — **Arcadjev** : Les spectres magnétiques et électriques en haute fréquence. — **Fréedericksz**, **Michajlov** et **Beneszewicz** : Sur la conductibilité d'un liquide anisotrope.

PHYSIQUE DU GLOBE. — **Fesenkov** : Sur la luminosité du ciel à Kitab, Tachkent et Koutchino. — **Kalitin** : De l'intensité de la radiation du ciel pour $\lambda = 3292$ Å, 3595 Å et 3944 Å.

CHIMIE PHYSIQUE. — **Silov** et **Kupinskaja** : Sur la vitesse d'hydrolyse du chlore.

CHIMIE. — **Zeliuskij** et **Jurjev** : Aromatisation catalytique de la benzine. — **Klebanskij**, **Dranicina** et **Dobromilskaja** : Sur une nouvelle combinaison trimère de l'acétylène, l'acétylényldivinyle. — **Kobozev**, **Vasiljev** et **Halbraich** : Influence catalytique de la vapeur de mercure sur le cracking du méthane par la décharge électrique. — **Celinov** : Complexes acidiques des quinones et leur chloruration et bromuration. — **Colinev** et **Osetrova** : Sur le α-benzoylbutyrolakton, le γ-benzoylpropylalcool et γ-bromure de benzoyle et de propyle. — **Djakova** et **Lozovoj** : L'hydrogénation du charbon brun de Cheliabinsk. — **Teterin** et **Ivanov** : Recherches sur la synthèse de la vitamine A. I. Sur l'influence du magnésium sur un mélange de 1,4-dibromobutène-2 et d'ionone.

GÉOCHIMIE. — **Fersmann** : Indices d'énergie en géochimie.

MINÉRALOGIE. — **Cetverikov** et **Fioletova** : Sur la celodbonite de Koktebel (Crimée).

GÉOLOGIE. — **Danilovic** : Schéma stratigraphique du complexe de Khingan. — **Vialov** : Schéma de subdivision des dépôts tertiaires de Ferghana. — **Vialov**, **Maskovav** et **Satov** : Le basalte du carbonifère supérieur du district de Kizel (Oural).

BIOPHYSIQUE. — **Lazarev** : Sur l'action d'une décharge de condensateur au point de vue de la théorie ionique de l'excitation.

GÉNÉTIQUE. — **Kostoff** et **Axamitnaja** : Etudes sur les plantes polyploïdes. IX. Analyse chimique des plantes diploïdes et antotétraploïdes. — **Breslavec** : Fertilisation différentielle du chanvre.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — **Golus** : Changements dans la perméabilité du plasma induits par des effets de température. — **Bercinskij** : L'agent stimulant de la germination des graines de *Orobanche Cumana*. — **Soldatenkov** : Données sur la chimie de la maturation artificielle du Persimmon Japonais (*Diospyros kali*).

ZOOLOGIE. — **Kozancikov** : Le rôle des processus anoxybiotiques dans la diapause larvaire de quelques *Pyralidae*. — **Lozina-Lozinskij** : L'anabiose chez les chenilles de *Pyrausta nubilalis* Hubn. après congélation. **Kirschenblatt** : Sur la question de l'apparition de certaines espèces nidicoles. — **Zeutovic** : Sur les fœtus de baleines.

E. B.

Le Gérant : Gaston Doin.

Sté Gle d'Imp. et d'Edit., 1, rue de la Bertauche, Sens.— 8-35.